

REGULADOR DE ENERGÍA REACTIVA

COMPUTER plus TF

(Medida Trifásica - Maniobra Estática)

MANUAL DE INSTRUCCIONES

M98223301-01-09C

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CIRCUTOR S.A. agradece su confianza al seleccionar uno de nuestros reguladores de la serie **Computer plus**

Estos equipos están construidos con las más recientes tecnologías incluyendo un potente DSP para cálculo de los algoritmos óptimos para conseguir la mejor corrección del cos φ.

Los equipos cumplen con la Norma de Seguridad Eléctrica EN 61010 de acuerdo con la exigencia de la Directiva de Baja Tensión (LVD 73/23/CE), así como la Directiva de EMC (2004/108/CE) y por tanto está homologada para uso de la marca CE.



El propósito de este manual de usuario es describir los principios de operación de los reguladores de la serie **Computer plus TF** y mostrar al usuario los procedimientos de instalación, puesta en marcha y funcionamiento.

SEGURIDAD

¡PRECAUCIÓN!	La instalación y mantenimiento del equipo debe llevarla a cabo personal debidamente formado y autorizado, de acuerdo con las Normas nacionales e internacionales.

¡PELIGRO!	Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento en los equipos de regulación del cos φ, asegúrese de desconectar el interruptor principal. Después de la desconexión esperar al menos 5 minutos para asegurar que los condensadores se han descargado debidamente.

Durante las operaciones de instalación, mantenimiento o puesta en marcha de los equipos regulados por un **Computer plus** deben observarse las siguientes precauciones de seguridad:

- ✓ Antes de conectar los equipos asegurarse que las conexiones de tierra se han hecho correctamente. Una conexión defectuosa a tierra del equipo puede causar un mal funcionamiento y entraña un peligro de descarga eléctrica para el usuario o quien lo manipule.

- ✓ El mantenimiento debe llevarse a cabo con las precauciones necesarias para evitar electrocución y choque eléctrico. Se recomienda que antes de intervenir se asegure de que el equipo ha sido desconectado y se ha dejado transcurrir el tiempo necesario para que los condensadores se han descargado totalmente. Se recomienda el uso de gafas de seguridad y guantes cuando sea necesario.
- ✓ Si los equipos de compensación de energía reactiva se conectan en ausencia de carga pueden producirse resonancias, por lo que los armónicos de tensión pueden resultar amplificados y pueden producirse daños en el equipo de compensación y en otros equipos conectados a la red.
- ✓ Deben seguirse los procedimientos de arranque y parada indicados en el manual para evitar daños al equipo y/o equipos adyacentes.
- ✓ El ajuste o la substitución de componentes o partes del equipo debe hacerse con recambios originales y siguiendo los procedimientos del manual de instrucciones correspondiente.

1 REGULADORES ENERGÍA REACTIVA COMPUTER PLUS TF

Los reguladores de la serie **Computer plus** son reguladores de factor de potencia que incorporan los últimos avances en la tecnología de compensación de energía reactiva y filtrado de armónicos, tanto en sistemas con contactores como en sistemas rápidos. El núcleo del controlador es un procesador DSP de última generación que permite la ejecución rápida y eficaz de algoritmos avanzados de control.

Los reguladores del tipo **Computer plus TF**, al que se refiere este manual, son reguladores para maniobra estática. Para el modelo **Computer plus T8 y T14** para contactores véase manual M98223001-01-AAx. (AAx: AA son las dos últimas cifras del año de revisión y x es un carácter alfabético, A…Z, que indica versión).

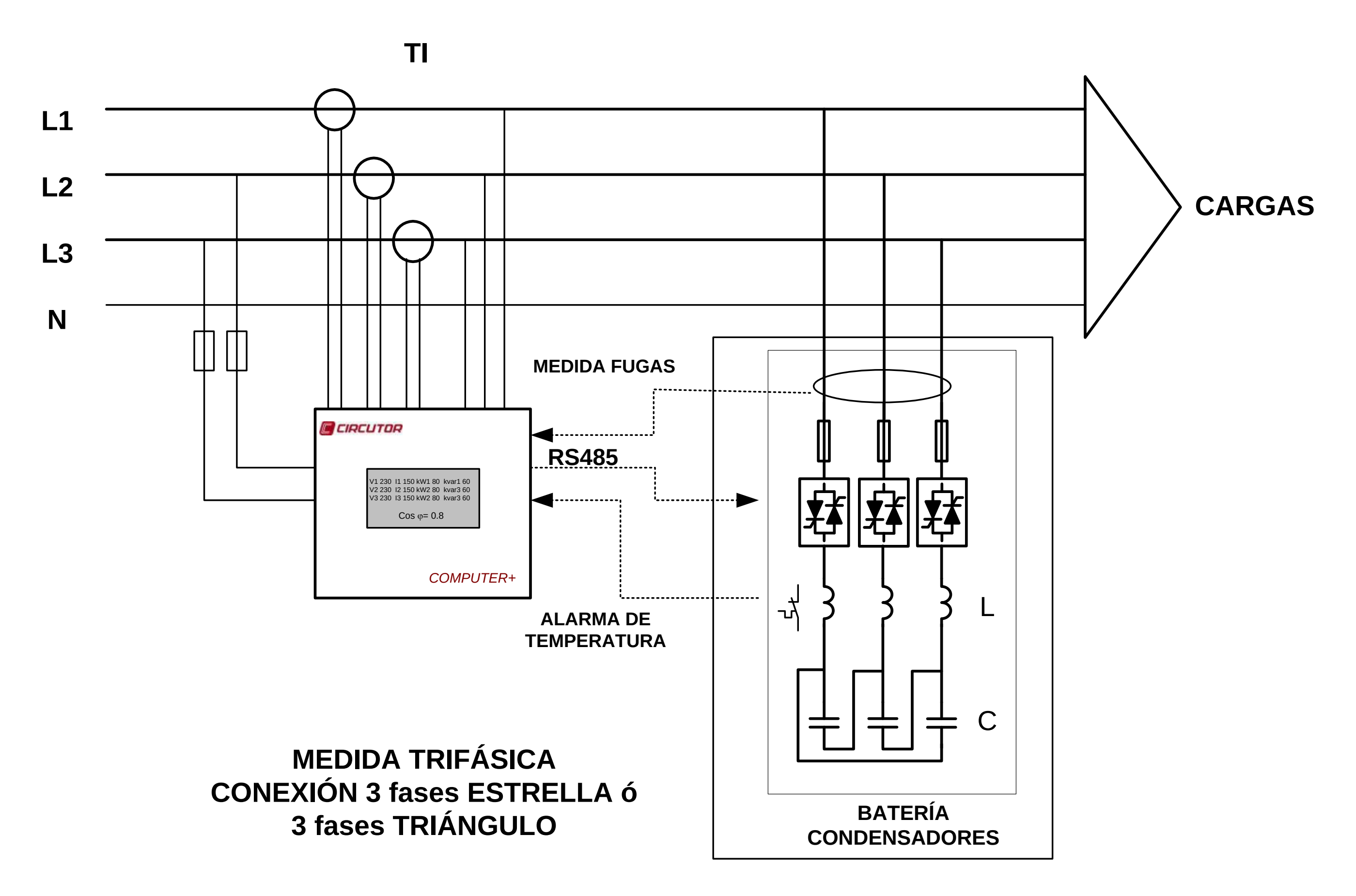


Fig. 1 .- Esquema de principio de la conexión

Tipos y funciones básicas:

TIPO	TENSIÓN (V c.a.)	MANDO	MEDIDA	OTRAS FUNCIONES
Computer plusTF-C	110-480	16 salidas estáticas	Trifásica	Tipo básico para baterías estáticas (Incluye Comunicaciones)
Computer plusTF-CDI	110-480	16 salidas estáticas	Trifásica	Tipo básico para baterías estáticas + Medida de fugas + Medida de I condensadores

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentación auxiliar:	110 a 480 V c.a. (50…60 Hz) (± 10%) Consumo del equipo: • 6,6 VA / 230 V ÷ 19 VA / 400 V ÷ 24,9 VA / 480 V
Circuito de tensión:	
Margen de medida	Del 5% al 120 % para Un = 300 V c.a. (fase-neutro) Del 5% al 120 % para Un = 520 V c.a. (fase-fase)
Consumo máximo	< 0,6 VA
Frecuencia	45 ... 65 Hz
Circuito de intensidad:	
Corriente nominal	Transformadores In / 5 A c.a. ó In / 1 A c.a.
Sobrecarga admisible	6 A permanente, 100 A t < 1 s
Consumo (…/5 A y …/ 1 A)	< 0,45 VA
Sistema de control integrado	FCP ó Lineal / 4 cuadrantes
Algoritmos de control integrado	Trifásico y Fase-Fase (Estrella o Triángulo)
Comunicación Computer plus a CPC3i (No configurable):	
Baudios	38400 bps
Paridad	NO
Nº Bits \ Stop	8 / 1
Trama	Ver Apartado 13
Entorno:	
Temperatura de trabajo	-10º a +50 ºC
Temperatura de almacenamiento	-20º a +65 ºC
Humedad relativa máxima	95 % sin condensación
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m (s.n.m.)
Categoría de instalación	Categoría de instalación III, según IEC 61010
Grado de contaminación	2 según IEC 61010
Índice de protección	IP 51 frontal – IP 20 parte posterior
Seguridad:	
Categoría de instalación	Categoría de instalación III, según IEC 61010
Protección al choque eléctrico	Por doble aislamiento clase II Diseñado e identificado con distintivo CE

Características mecánicas:	
Conexión	Borneros de conexión directa para hilo rígido de 2,5 mm (4,5 mm^2) o flexible (AWG 11)
Material caja	Plástico V0 autoextinguible
Dimensiones	Según fig. 2
Peso	0,511 kg
Normativas:	
EMC	IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-11

2.1 Dimensiones y fijaciones

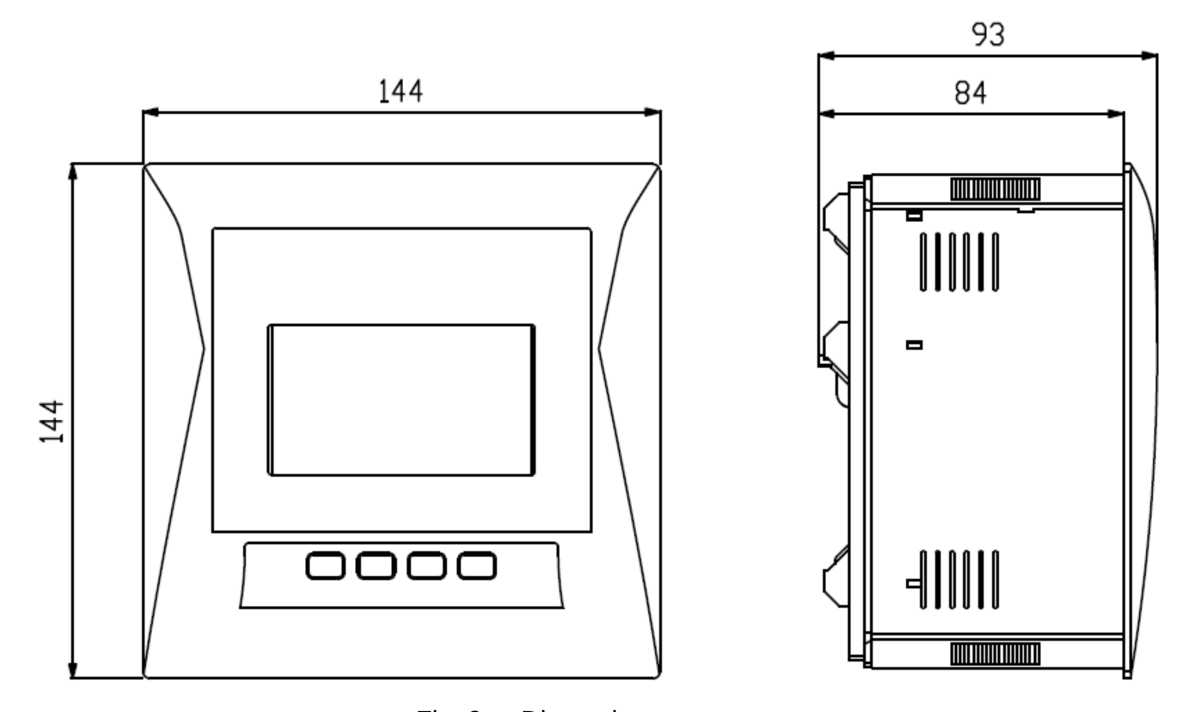


Fig. 2 .- Dimensiones externas

La instalación del equipo se realiza en panel (138^{+1} x 138^{+1} mm según DIN 43 700)

3 ESQUEMAS DE CONEXIONES TIPO

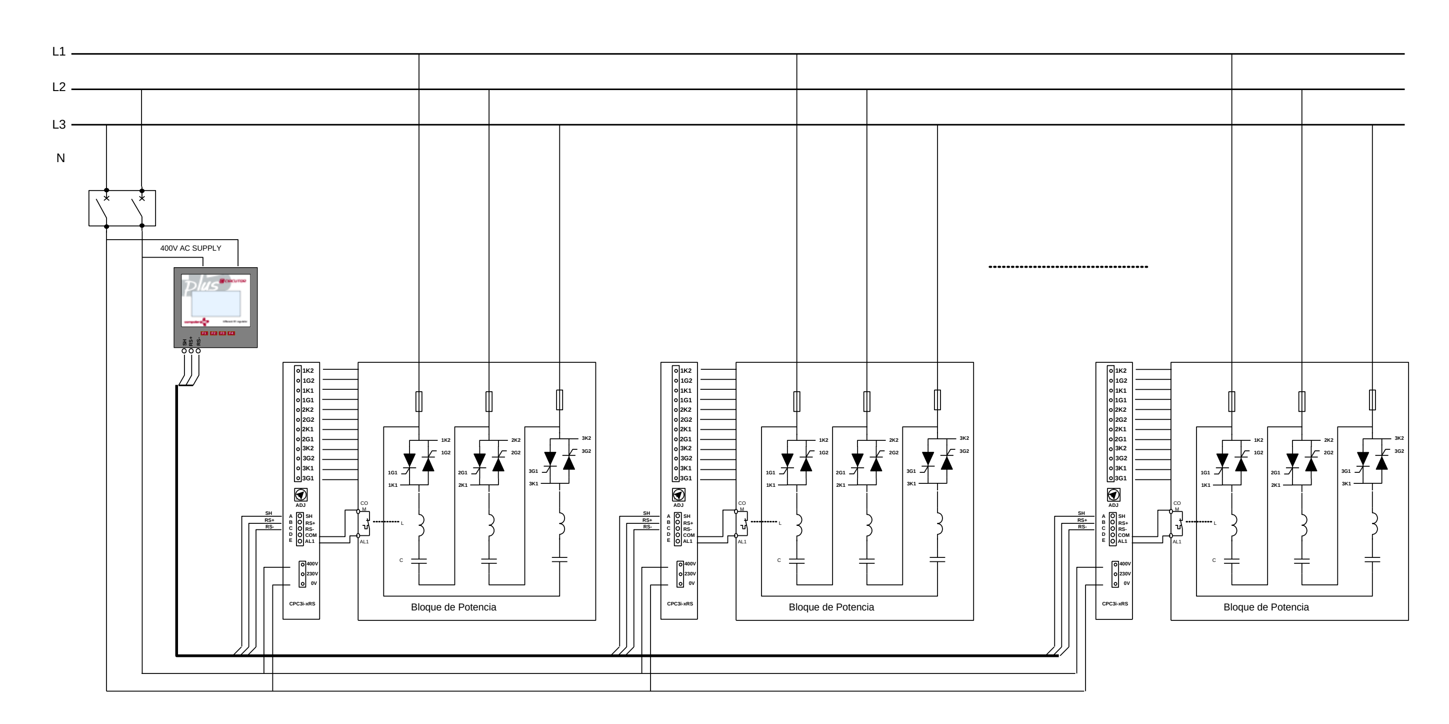
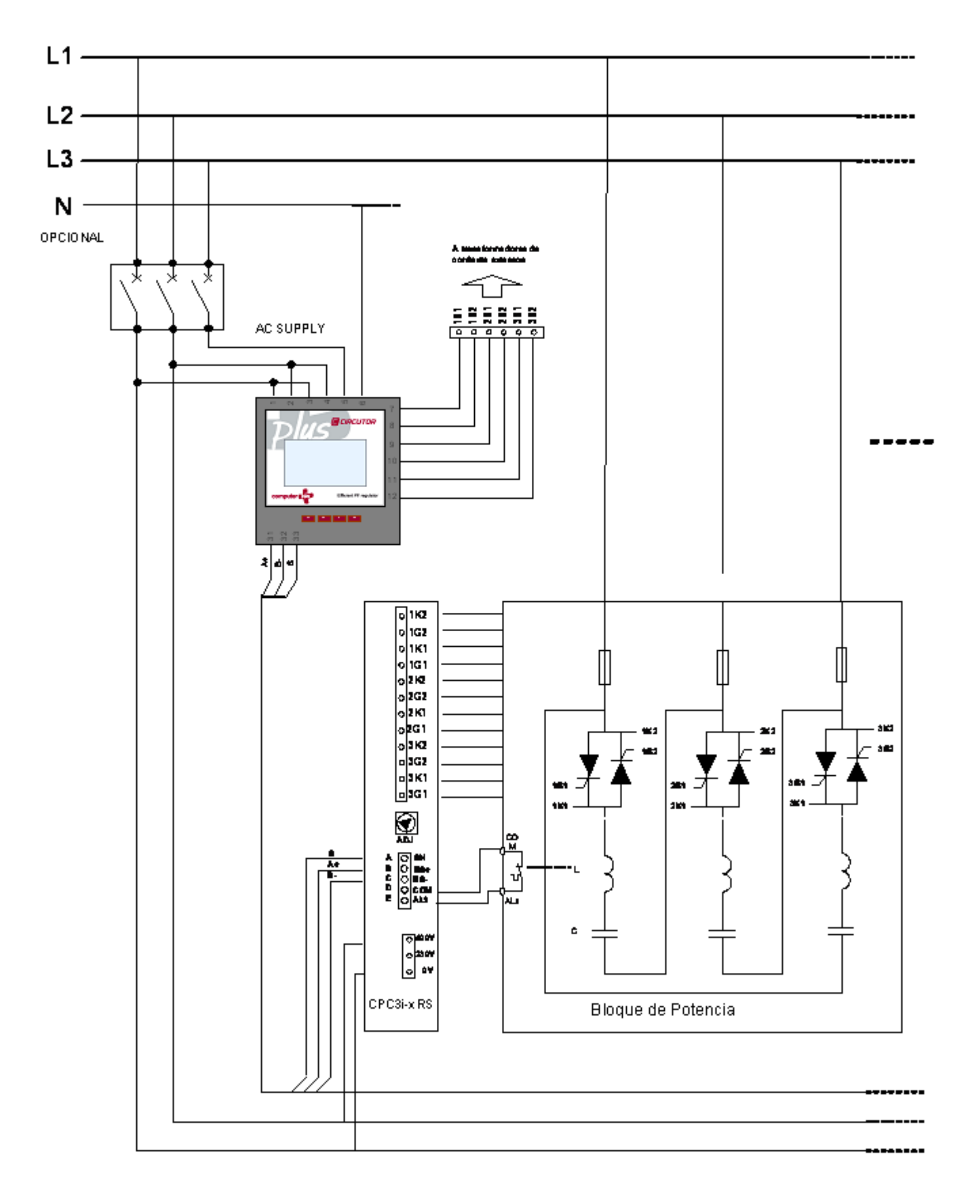


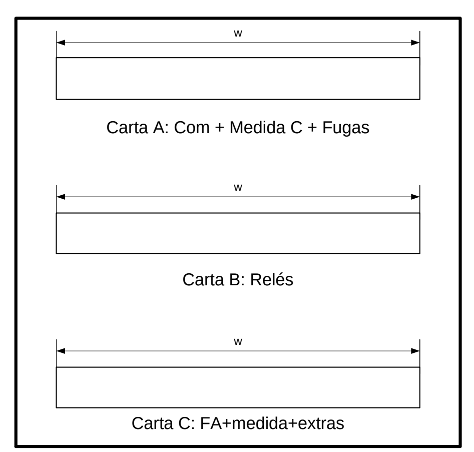
Fig. 3 .- Conexión del Computer plus a varias tarjetas CPC3i-RS



IMPORTANTE: El Computer plus TF-C y TF-CDI se usa siempre en baterías estáticas con la placa CPC3i-xRS, conectándose ambos a través de un canal RS-485. En cada placa CPC3i-xRS, debe configurarse el número de periférico (ver apartado 13).

Fig. 4 .- Detalle de conexión de un paso a la CPC3i-RS

3.1 Tarjetas y Funciones



El **Computer plus TF** lleva dos tarjetas o cartas de circuito impreso.

Carta A: Comunicaciones. Medida de Corriente en los Condensadores y Medida de Fugas

Carta C: Fuente de alimentación y medida de tensiones y corrientes de línea

3.2 Designación de bornes

3.2.1 Carta C: Alimentación y medida

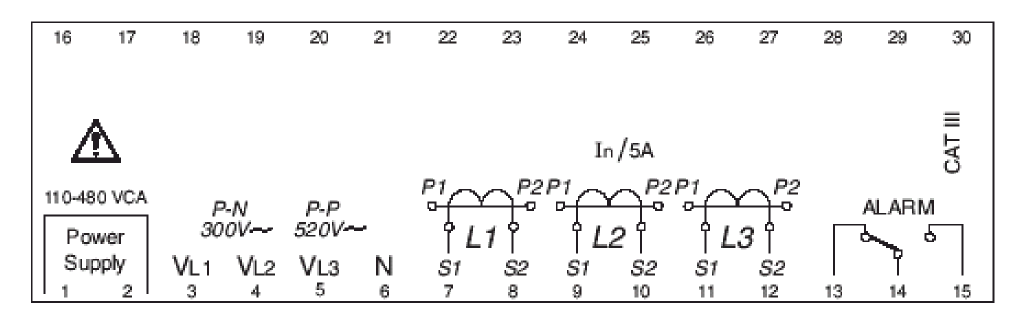


Fig. 5.- Bornes de alimentación y medida

BORNES CARTA C	FUNCIÓN
1	Alimentación
2	Alimentación
3	Tensión 1
4	Tensión 2
5	Tensión 3
6	Neutro

7	Secundario 1 Corriente IA
8	Secundario 2 Corriente IA
9	Secundario 1 Corriente IB
10	Secundario 2 Corriente IB
11	Secundario 1 Corriente IC
12	Secundario 2 Corriente IC
13	Contacto NC Relé alarma
14	Común Relé alarma
15	Contacto NA Relé alarma

3.2.2 Carta A: Comunicaciones, medida de I en condensadores y medida de I de fugas

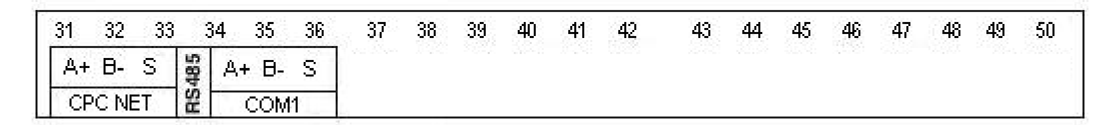


Fig. 6.- Bornes Carta A para Computer plus TF-C

31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
A+ B- S CPC-NET | A+ B- S COM1 | COM D1 D2 D3 D4 D5 DIGITAL INPUTS | S1 S2 IF | S1 S2 IC1 | S1 S2 IC2 | S1 S2 IC3

Fig. 7.- Bornes Carta A para Computer plus TF-CDI

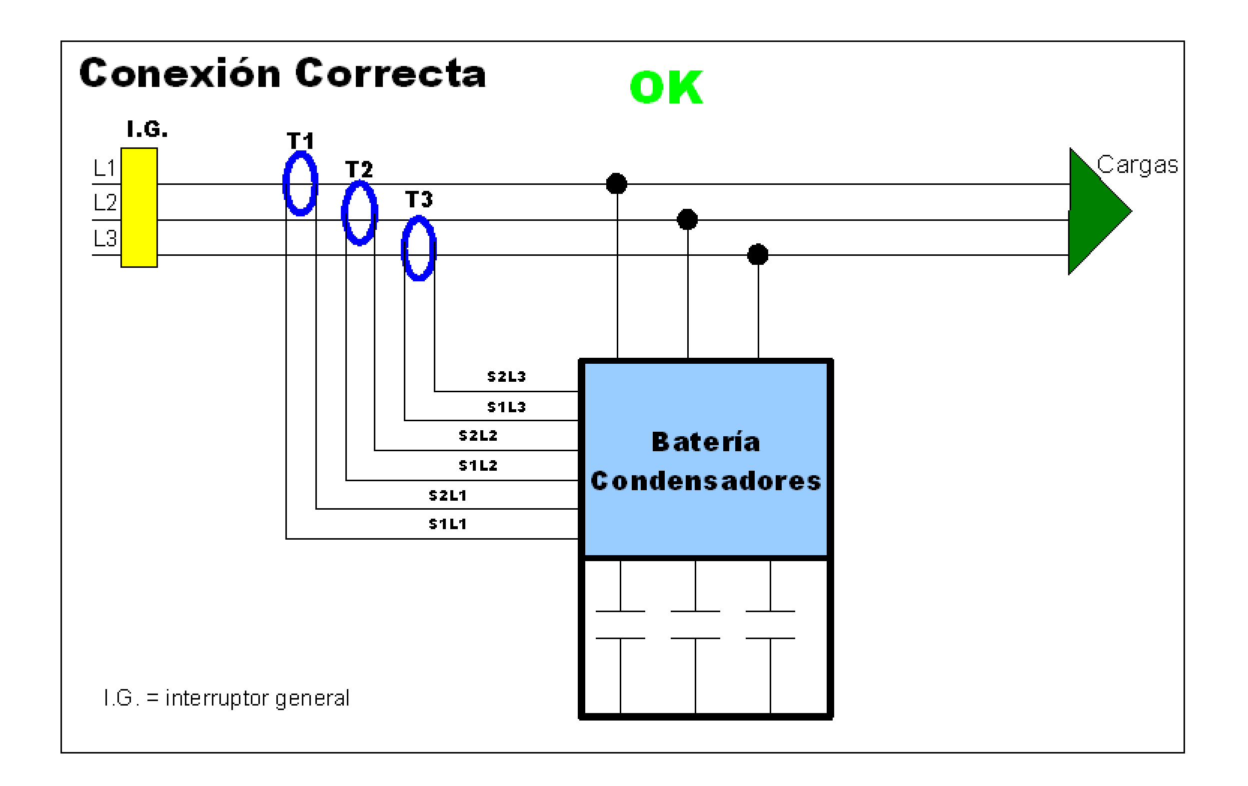
BORNES CARTA A	DESIGNACIÓN	FUNCIÓN
31	A+	Borne A+ RS-485 (control de los condensadores. Sólo versiones TF)
32	B-	Borne B- RS-485 (control de los condensadores. Sólo versiones TF)
33	S	Borne S - RS-485 (control de los condensadores. Sólo versiones TF)
34	A+	Borne A+ Comunicaciones RS-485
35	B-	Borne B- Comunicaciones RS-485
36	S	Borne S Comunicaciones RS-485

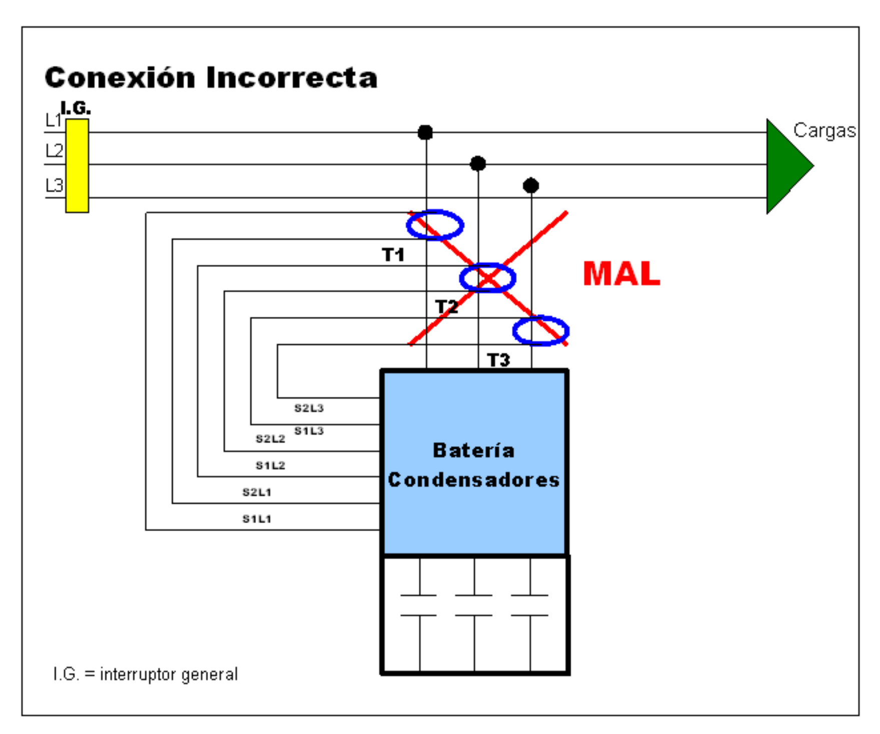
37	COM (1)	Común de Entradas Digitales
38	D1 (1)	Entrada Digital 1
39	D2 (1)	Entrada Digital 2
40	D3 (1)	Entrada Digital 3
41	D4 (1)	Entrada Digital 4
42	D5 (1)	Entrada Digital 5
43	IF - S1 (1)	Transformador diferencial, I de fugas. Secundario 1
44	IF - S2 (1)	Transformador diferencial, I de fugas. Secundario 2
45	IC1 - S1 (1)	Transformador de medida I condensadores, fase 1. Secundario 1
46	IC1 - S2 (1)	Transformador de medida I condensadores, fase 1. Secundario 2
47	IC2 - S1 (1)	Transformador de medida I condensadores, fase 2. Secundario 1
48	IC2 - S2 (1)	Transformador de medida I condensadores, fase 2. Secundario 2
49	IC3 - S1 (1)	Transformador de medida I condensadores, fase 3. Secundario 1
50	IC3 - S2 (1)	Transformador de medida I condensadores, fase 3. Secundario 2

(*) Los cuadros en gris están disponibles sólo para Computer plus TF-CDI

3.3 Conexión de transformadores de corriente

El equipo requiere medir la corriente de las tres fases de entrada a través de tres transformadores de corriente. Estos transformadores se deben instalar en la línea general de la acometida, de forma que circule por ellos la corriente total de la instalación (corriente de cargas + corriente propia de los condensadores).





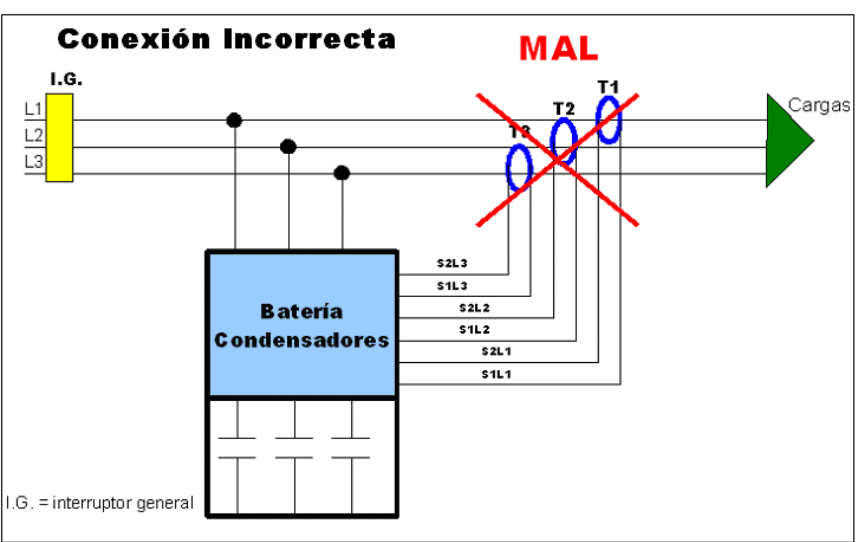


Fig. 8 .- Conexión de los transformadores de corriente de línea

4 AJUSTES Y PUESTA EN MARCHA

Vea las instrucciones de seguridad en la introducción de este manual. Debe respetar aquellas condiciones para garantizar un funcionamiento seguro del aparato, y mantenerlo en buen estado en cuanto a la seguridad. El aparato no debe usarse y programarse hasta su colocación definitiva dentro del cuadro eléctrico, con las protecciones adecuadas.

Si se utiliza el equipo de forma no especificada por el fabricante, la protección del equipo puede resultar comprometida.

Si observa que el aparato presenta roturas, quemaduras o daños visibles, es probable que los circuitos internos hayan sufrido algún desperfecto y pueden haberse perdido las protecciones de seguridad. En tal caso debe desconectar la alimentación del mismo y debe ponerse en contacto con el Servicio Técnico autorizado para su sustitución.

4.1 Comprobaciones antes de dar tensión al equipo:

Antes de dar tensión al equipo, deben comprobarse los siguientes puntos:

a.- Alimentación auxiliar:

- Tensión: 110 - 480 V c.a. (± 10%)
- Frecuencia: 50 ... 60 Hz

b.- Tensión nominal en circuito de medida de tensión:

- Tensión nominal máxima: U_{f-N}: 300 V c.a. / U_{f-f}: 520 V c.a.
- Frecuencia: 45 ... 65 Hz

c.- Corriente nominal en circuito de medida de corriente:

- Secundarios … / 5 A: 5 A c.a.
- Secundarios … / 1 A: 1 A c.a.

d.- Condiciones de trabajo:

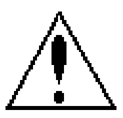
- Temperatura de funcionamiento: -10º a +50 ºC
- Humedad relativa: < 95 % sin condensación

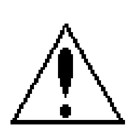
e.- Seguridad:

- Diseñado para instalaciones CAT III 300 / 520 V c.a. según EN 61010.
- Protección contra choque eléctrico por doble aislamiento clase II.

La instalación del equipo se realiza en panel (taladro según DIN 43 700):

- Taladro panel 138^{+1} x 138^{+1} mm

	Todas las conexiones quedan en el interior del cuadro eléctrico. Tener en cuenta que con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas ó eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. El equipo no debe ser utilizado hasta que haya finalizado por completo su instalación.

	El equipo debe conectarse a un circuito de alimentación protegido con fusibles tipo gl (IEC 269) ó tipo M (IEC 127), de valores comprendidos entre 0,5 y 2 A. Debe preverse un interruptor magnetotérmico o dispositivo equivalente para poder desconectar el equipo de la red de alimentación. El circuito de alimentación y de medida de tensión se conectará con cable de sección mínima de 1 mm^2 (AWG). La línea de conexión del secundario del transformador de corriente debe tener una sección mínima de 2 mm^2 (AWG 14) y soportar un mínimo de 60 ºC.

Para conectar un regulador **Computer plus** a un equipo de compensación de reactiva siga los siguientes pasos:

- Conectar los terminales de alimentación (1 y 2 carta C) a la fuente de tensión de mando
- Conectar los terminales VL1, VL2, VL3 y el neutro N (si existe) a las fases y neutro de la red.
- **MUY IMPORTANTE!!!:**

El aparato considera como fase 1 aquella que se conecte a VL1, como fase 2 la que se conecte a VL2 y como fase 3 la que se conecte a VL3 del regulador. (Cables L1, L2 y L3 de la acometida de potencia).

- Conectar los transformadores de corriente T1, T2 y T3, procurando que coincidan con las fases 1, 2 y 3 respectivamente. Si no se acierta, el aparato será capaz de detectarlo en el ajuste “Plug and Play”, o bien se podrá ajustar manualmente por medio de la opción *Conexión Trafos V-I* en la carpeta *Config.*

Procurar que los cables (S1-S2) procedentes de los secundarios de los transformadores de corriente vayan a los bornes señalizados S1-S2 del **Computer plus**. Si no se acierta, el aparato será capaz de detectarlo en el ajuste “Plug and Play”, o bien se podrá ajustar manualmente por medio de la opción *Conexión Trafos V-I* en la carpeta *Config*.

4.2 Puesta en tensión del regulador.

- Una vez conectados los cables de alimentación y de medida, puede procederse a dar tensión al aparato.
- Al dar tensión al **Computer plus** y después de un tiempo de arranque de unos 10 segundos, el aparato empieza a indicar los valores medidos. Es probable que algunas de las indicaciones sean incoherentes (cos φ fuera de los márgenes razonables, potencias activas de signo negativo, etc.). Esto se debe habitualmente a que algunas conexiones no se han hecho correctamente (transformadores de corriente conectados a fase equivocada o inversión de S1-S2).

  Cualquiera de estos errores puede ser subsanado sin cambiar el cableado, simplemente entrando en el menú de configuración del aparato, opción *Conexión Trafos V-I* (ver apartado 7.3), o bien ejecutando la opción “Plug and Play” (ver apartado 7.2).

NOTA: Si al conectar el aparato parece que no funciona, recuerde hay que poner el aparato en RUN (apartado 7.3.9). En particular para las baterías estáticas, dada su rapidez de actuación, esto es esencial para evitar que al dar tensión de mando se conecten todos los condensadores, pudiendo provocar algún accidente por sobrecompensación.

4.3 Ajustes del regulador.

ATENCIÓN!!!:

El regulador Computer plus TF-C y TF-CDI sale de fábrica con las salidas deshabilitadas. Por tanto al dar tensión y antes de efectuar la configuración no debería conectar ningún paso de condensador. Si conecta algún condensador ponga el Computer plus en estado de STOP (Ver apartado 7.3.9) y proceda a su ajuste según instrucciones del apartado 7.

Cuando el regulador va montado en una batería CIRCUTOR se ha efectuado previamente un ajuste y para el ajuste definitivo in situ, bastará con efectuar la opción “Plug & Play” ver apartado 7.2

Si está seguro de que el regulador no se ha ajustado y conecta algún condensador, esto indica que algo funciona de forma errónea. En este caso debería revisar el ajuste del mismo según las instrucciones del apartado 7.

Para proceder al ajuste del aparato siga los siguientes pasos:

- Dar tensión al equipo y siga las instrucciones de ajuste del apartado 7.
- Configure las alarmas según sus necesidades siguiendo las instrucciones del apartado 8.
- Si dispone de una red de comunicaciones y desea integrar el equipo de compensación de FP en el **SCADA Power Studio**, siga las instrucciones de apartado 11.

5 INSTRUCCIONES BÁSICAS DE NAVEGACIÓN POR LOS MENÚS

5.1 Navegación por los menús: Funciones de las teclas

El **Computer plus** dispone de cuatro teclas **dinámicas**, marcadas como F1 F2 F3 y F4 . La palabra **dinámicas** significa que las funciones de estas teclas no son siempre las mismas, sino que cambian en cada pantalla. La función de cada tecla viene indicada en la línea inferior de la pantalla correspondiente. Así por ejemplo en las pantallas de las figs. 10 y 11, las funciones de las teclas corresponden a las indicaciones de los recuadros de la parte inferior de la pantalla.

En general, desde cualquier pantalla, se puede regresar a la pantalla de menú principal, pulsando repetidamente la tecla F1 hasta que aparezca la pantalla de la fig.12.

5.2 Menú principal y menú por defecto

Normalmente al dar tensión el aparato hace un test inicial y mientras dura éste muestra la pantalla de inicio (Fig. 9). Al cabo de unos 5 segundos presenta una pantalla informativa (fig. 10) donde se muestra el modelo del aparato, la versión de software, el idioma en que está configurado, la fecha y hora y el número de serie.

CIRCUTOR
Computer +

Fig. 9.- Pantalla de inicio



Fig. 10.- Pantalla informativa

Después de unos 5 segundos mostrando la pantalla informativa el aparato salta a la **pantalla por defecto en modo STOP** (fig.11). Si el aparato estuviera en **MODO RUN**, aparecerá la pantalla de la fig.12 indicando los kvar conectados en cada fase.

ATENCIÓN!!. Si no se ha ajustado el aparato, y aparece la pantalla de la fig. 12, **proceder a poner el aparato en STOP** (pulse la tecla **Stop)** y se pasará a la pantalla de la fig.10. **Acto seguido debe procederse a revisar el ajuste siguiendo alguno de los procedimientos detallados en el apartado 7**.

Fig. 11.- Pantalla por defecto en modo STOP

Fig. 12.- Pantalla por defecto en modo RUN



Fig. 13.- Pantalla Menú Principal

En todas las pantallas, aparecerán al pie de la pantalla las opciones de navegación por los distintos menús, opciones que deberemos seleccionar pulsando las teclas **F1** **F2** **F3** o **F4** según la opción deseada. Así, para pasar de la pantalla por defecto (fig.11) a la pantalla de menú principal (fig.13), deberemos pulsar la tecla **F1**.

El **Computer plus** salta automáticamente a la pantalla por defecto (fig.11 ó fig.12) cuando no se ha pulsado una tecla durante dos minutos.

5.3 Opciones básicas del Menú Principal

Después de dar tensión al **Computer plus** y una vez completado el proceso de arranque basta con pulsar varias veces la tecla **F1** para acceder al menú principal (fig.13).

En la pantalla del menú principal aparecen 6 carpetas que corresponden a las **funciones básicas** que puede ejecutar el **Computer Plus**. Dichas funciones son:

- **Medida**: Muestra los parámetros medidos (Tensiones y corrientes), y otros calculados (Potencias, factor de potencia, etc.)
- **Config**: (Configuración). Permite ajustar el aparato y adaptarlo a las condiciones de aplicación.

- **Config Al**: (Configuración Alarmas). Permite ajustar los valores máximos y mínimos de disparo, retardos, etc.
- **Alarmas**: Muestra el estado de las alarmas
- **Armónicos:** Muestra los armónicos de tensión y corriente de las tensiones y corrientes medidas.
- **Test:** Permite probar en forma manual la conexión y desconexión de pasos y ver como se comporta el sistema.

Al pie del menú principal aparecen las opciones del menú elegibles con las teclas F1 F2 F3 y F4. El significado de las diferentes opciones de menú es el siguiente:

[Info] Accede a una pantalla en que se india el nombre del equipo junto con el modelo, la versión y el número de serie (fig.10)

[◄] [►] Permiten desplazarse por el menú principal y seleccionar la opción deseada.

[OK] Una vez seleccionada una opción permite confirmar y entrar en el menú deseado.

5.4 ¿Cómo editar campos numéricos o literales?

- En muchos menús aparece la necesidad de editar campos numéricos o literales. La forma general de hacer esto suele ser:
- Pulsar la tecla [Edit] , luego suele aparecer un menú como: [Esc] [▲▼] [Edit] [OK]
- Con [▲▼] seleccionar el campo que se desea editar y luego pulsar [OK]
- Entonces aparece un nuevo menú tal como [Esc] [▲] [►] [OK]
- Si se trata de editar números, con la tecla [►] cambiamos el número a editar, que aparecerá subrayado y con [▲] vamos cambiando el valor numérico de forma cíclica (0 a 9). Cuando se tenga el valor deseado pasar al siguiente carácter y al final pulsar [OK]
- Si el valor que hemos editado es incorrecto o esta fuera de límites, al pulsar [OK] se conservará el valor anterior.
- Si se trata de editar campos con distintas opciones, aparece el menú [Esc] [▲] [ ] [OK], y se puede cambiar la opción deseada con la tecla [▲] . Cuando se tenga el valor deseado pasar al siguiente campo y al final pulsar [OK]

6 ESQUEMAS DE LOS SUBMENÚS

Cada una de las **funciones básicas** descritas en el menú principal (carpetas) tiene una serie de opciones o submenús que permiten configurar el aparato, visualizar distintos parámetros o consultar los estados de las diferentes variables que controla el **Computer Plus**. A continuación se dan en forma esquemática las distintas opciones de los submenús, cuya descripción detallada se verá en el apartado 7.

6.1 Menú de medida

En el menú de medida se pueden consultar todos los parámetros medidos y calculados por el aparato. El esquema es el que muestra la fig.14

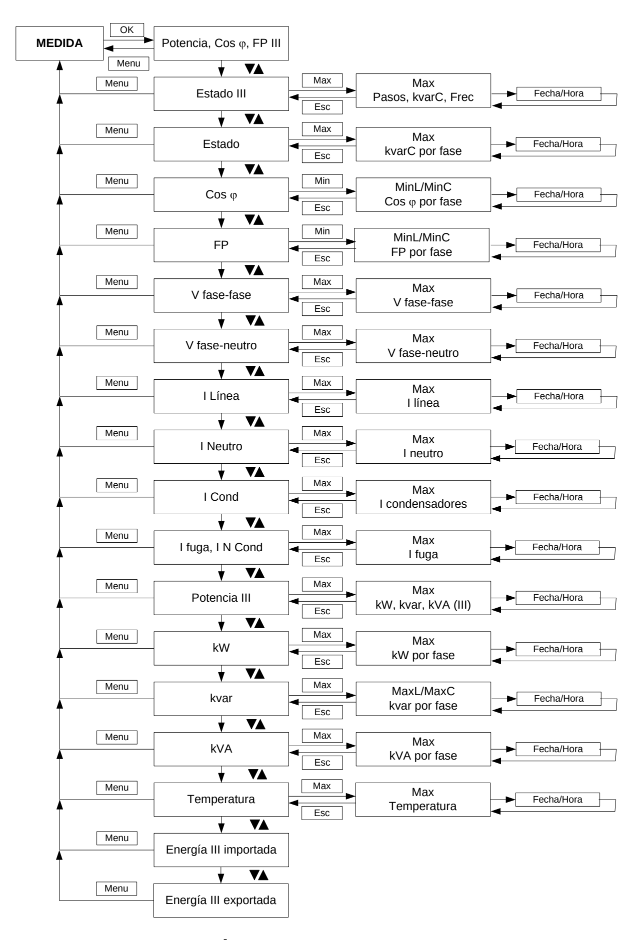


Fig.14.- Árbol del menú de medida

6.2 Menú de configuración del aparato

En el menú de configuración se podrán ajustar las distintas opciones del **Computer Plus**. Este menú está protegido por contraseña. Se pueden recorrer los menús y ver como están configurados los parámetros, pero para modificarlos, desde cualquiera de las pantallas, se deberá escoger la opción **Edit** . Antes de permitir cualquier cambio se pide introducir una contraseña. La contraseña estándar es la secuencia de teclas **F1** **F3** **F2** **F4** . El esquema del menú es el que muestra la fig.15 (para más detalles ver el apartado 7).

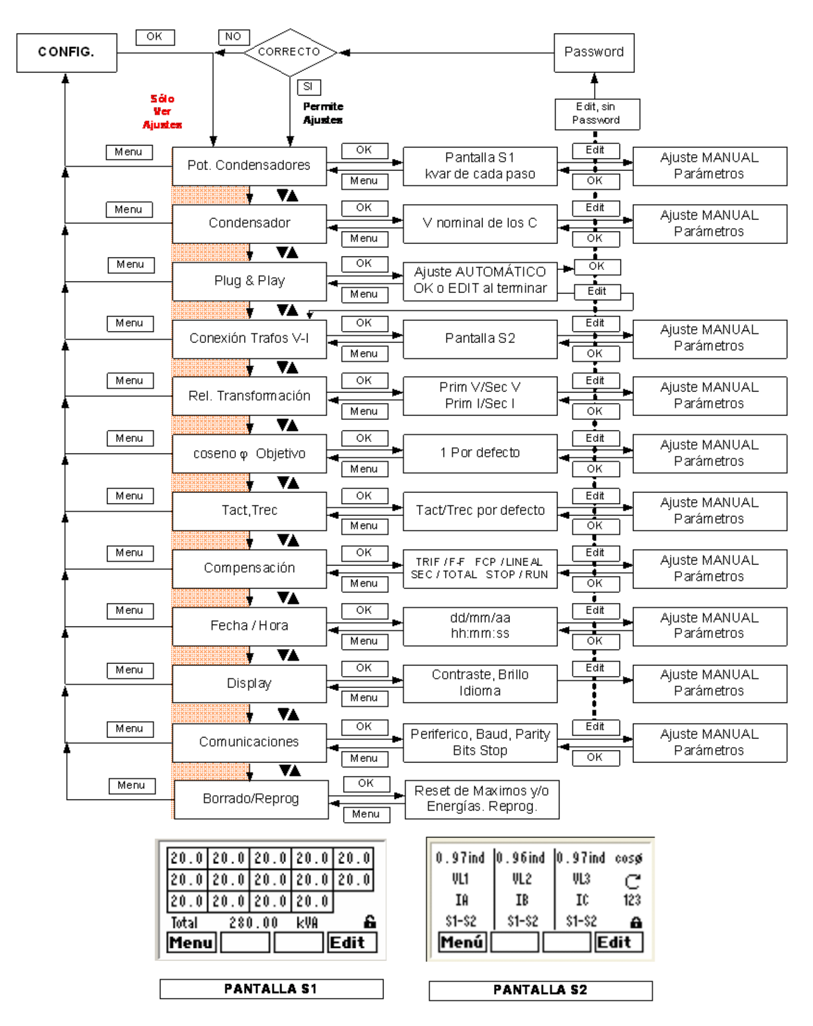
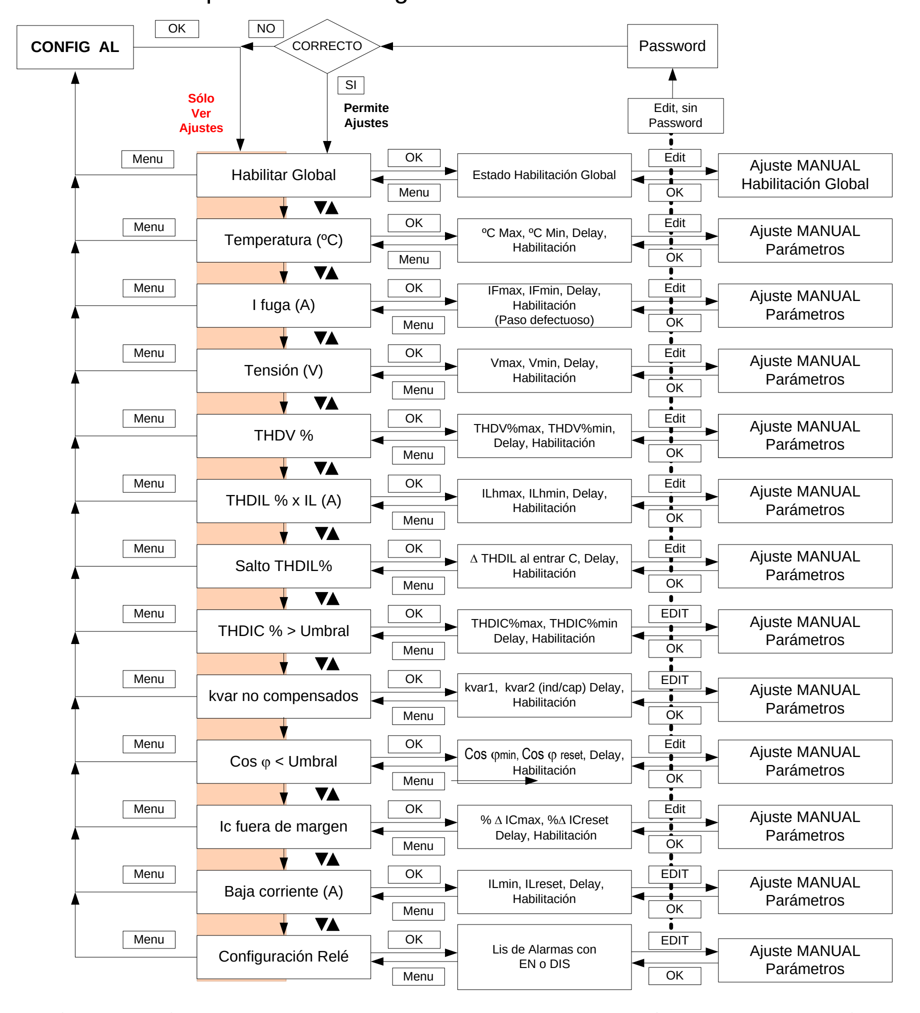


Fig.15.- Árbol del menú de configuración del aparato

6.3 Menú de configuración de alarmas

En el menú de configuración de alarmas se podrán visualizar y rearmar las distintas alarmas de que dispone el **Computer Plus**. Este menú está protegido por contraseña. Se pueden recorrer los menús y ver como están configuradas las alarmas, pero para modificarlas se deberá escoger la opción **Edit** y antes de permitir el cambio se pide introducir una contraseña. La contraseña estándar es la secuencia de teclas **F1** **F3** **F2** **F4** . El esquema del menú es el que muestra la fig.16

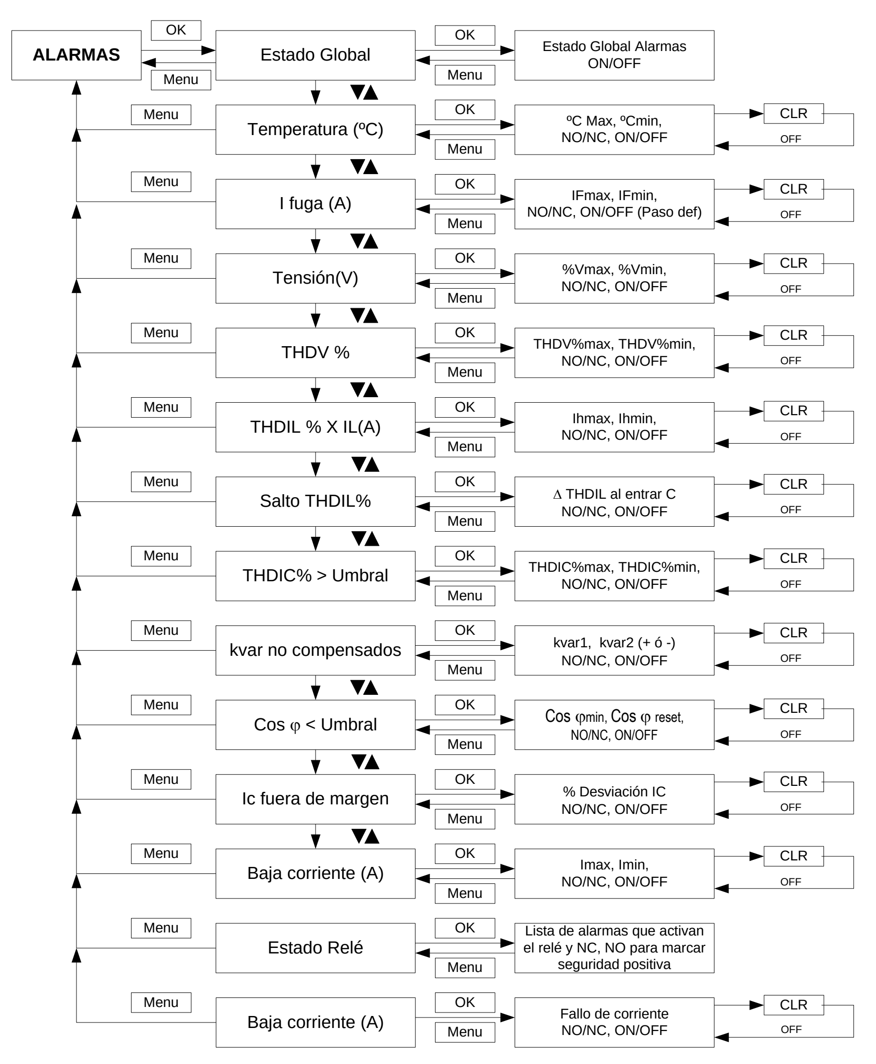


NOTA: Los parámetros I fuga, THDIC e Ic, sólo están disponibles en las versiones de **Computer plus** TF-CDI

Fig.16.- Árbol del menú de configuración de Alarmas

6.4 Menú de estado de Alarmas

Este menú permite la visualización y el rearme de alarmas que hayan disparado, pero no permite cambiar los límites ni el estado de habilitación. El esquema del menú es el que muestra la fig.17.

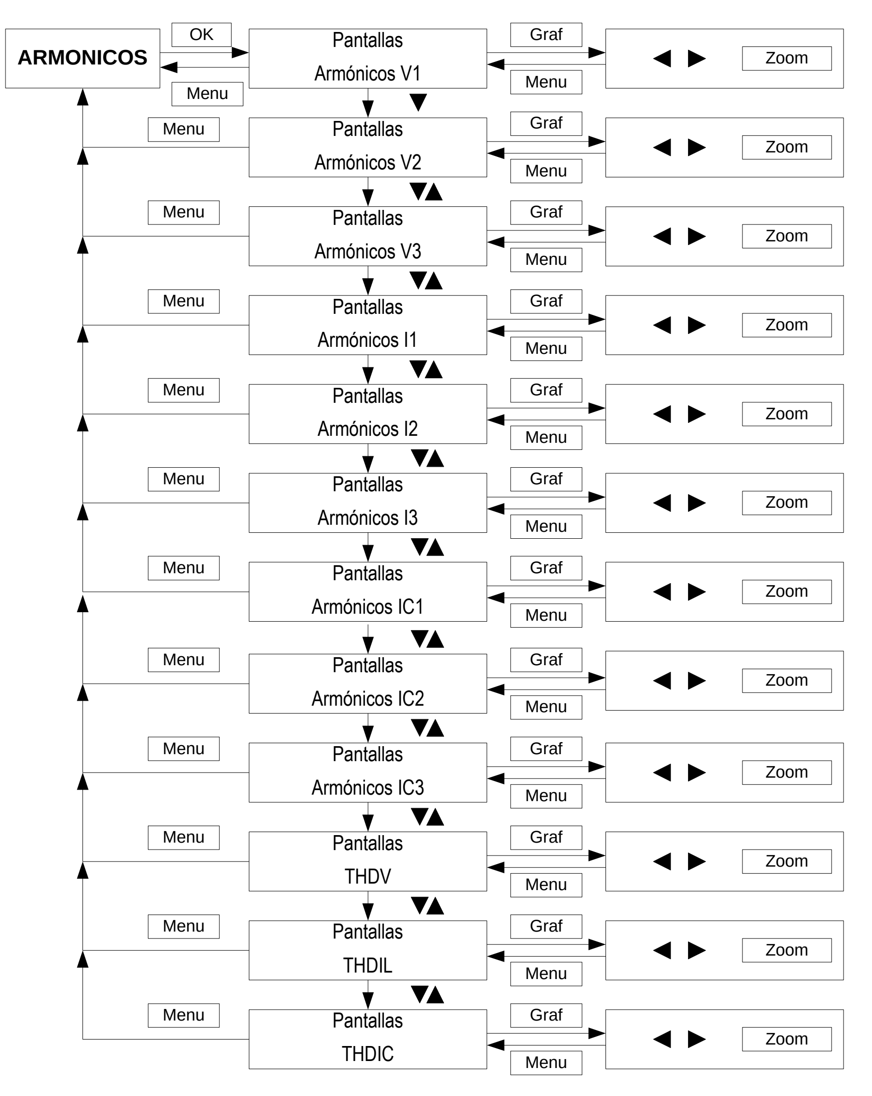


NOTA: Los parámetros I fuga, THDIC e Ic, sólo están disponibles en las versiones de **Computer plus** F-CDI

Fig.17.- Árbol menú de Alarmas

6.5 Menú de Armónicos

Este menú permite la visualización de 32 armónicos de las diferentes magnitudes que mide el **Computer plus**.



NOTA: Los parámetros IC1, IC2, IC3 y THDIC sólo están disponibles en las versiones de **Computer plus** F-CDI

Fig.18.- Árbol del menú de Armónicos

6.6 Menú de Test

El menú Test permite la actuación en modo manual del aparato. Las opciones de este menú están pensadas para realizar diferentes pruebas del sistema de compensación incluyendo pruebas de predicción de armónicos. Cuando se entra en este menú el aparato actúa en manual y por tanto deja de regular.

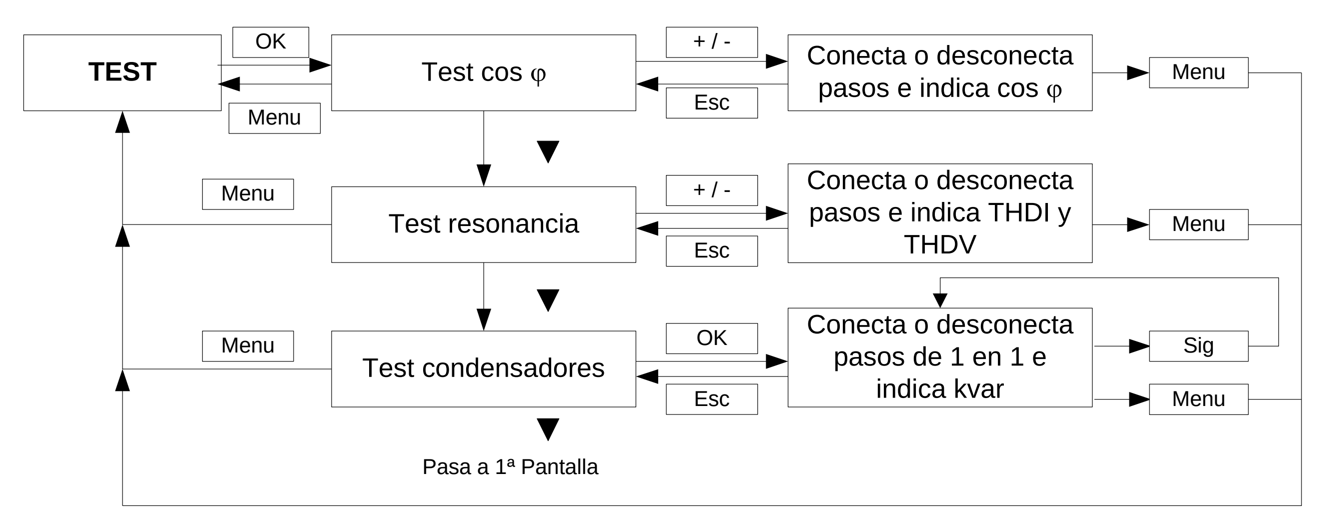


Fig.19.- Árbol del menú de Test

7 CONFIGURACIÓN DEL APARATO: MENÚ CONFIG

El **Computer plus** tiene que ser programado para adaptarse a la instalación que se desea compensar. Esta adaptación requiere la elección de una serie de parámetros, tales como número de pasos de condensador, potencia de cada paso, relación de transformación de los transformadores de corriente, etc. Todos estos parámetros pueden ser ajustados de dos formas distintas:

- Ajuste automático con la opción **Plug & Play**
- Ajuste **Manual**

Antes de entrar en el ajuste propiamente dicho es conveniente conocer el **árbol esquemático del menú de ajuste descrito en el apartado 6.2.**

7.1 Contraseña

- Siempre que se quiera cambiar la configuración aparecerá una pantalla como la de la fig.20, pidiendo la contraseña. Para que el aparato permita la programación debe introducirse la secuencia de teclas **F1** **F3** **F2** **F4** . Si el aparato tuviera pasos conectados, los desconectará, y luego entrará en la pantalla de configuración. El icono de la derecha, en forma de candado, indica si el aparato está bloqueado o desbloqueado para la edición de parámetros configurables.

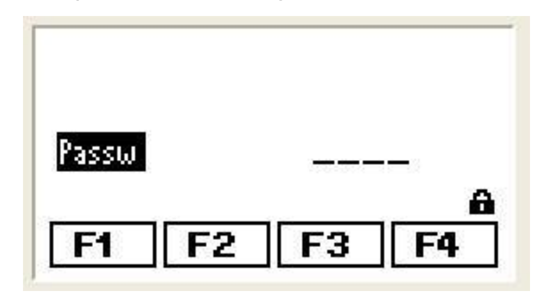


Fig.20.- Petición de contraseña

7.2 Ajuste "Plug & Play

Una de las prestaciones más importantes del **Computer plus** respecto a otros reguladores de gama baja es su comodidad a la hora de configurarlo. El **Computer plus** siendo como es un regulador muy sofisticado, posee una opción llamada **Plug & Play** en el menú de configuración. Está opción requiere introducir los siguientes datos:

- **Potencia de los condensadores**
- **Tensión y conexión de los condensadores (estrella o triángulo).**

ATENCIÓN!!: El ajuste Plug & Play se hace siempre como trifásico, aunque se haya seleccionado la opción de control fase-fase.

1) Durante el ajuste Plug&Play el aparato conectará algún paso de condensador para poder medir la relación de transformación de los transformadores de corriente (TC)

2) Normalmente el dato de los kvar de cada paso junto con la tensión nominal de los condensadores aparece en la etiqueta de los mismos.

A partir de estos datos el aparato es capaz de configurar el resto de parámetros con sólo pulsar una tecla, ahorrando tiempo y evitando errores. Una vez calculada la configuración necesaria en la instalación y antes de empezar la regulación en modo automático, el aparato muestra por pantalla un pequeño informe de cómo han quedado configurados los distintos parámetros y pide confirmación para arrancar.

Los pasos a seguir para configurar el aparato en modo **Plug & Play** son los siguientes:

7.2.1 Plug&Play Paso 1

- Ir al menú principal (fig.21)
- Mediante las flechas ◄ ► seleccionar la carpeta Config y pulsar **OK**. Aparecerá la pantalla de la fig.22



Fig. 21.- Menú principal



Fig.22.- Menú de configuración

- Seleccionar la opción Pot. Condensadores y pulsar **OK** . Aparecerá la pantalla de la fig.23.
- Pulsar **Edit** y, si la edición está bloqueada, aparecerá la pantalla de contraseña. Proceder como se ha indicado en el apartado 7.1. Después de dar la contraseña válida se pasa a la pantalla de la fig.24

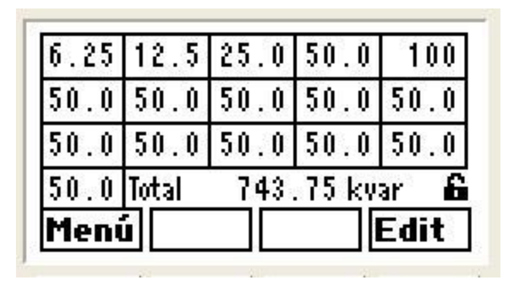


Fig.23.- Programación de la potencia de condensadores

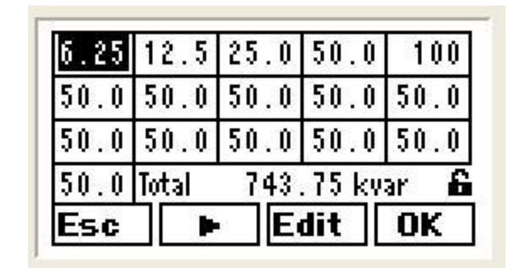


Fig.24.- Programación de la potencia de condensadores

– En la pantalla de la fig.24, cada recuadro representa un paso de condensador y el número en su interior nos dice los kvar nominales de dicho condensador. Con la flecha [▶] podemos cambiar el paso a ajustar. Así si queremos ajustar el primero, pulsamos **Edit** cuando éste está resaltado en video inverso y aparece la pantalla de la fig.25, donde podemos cambiar los kvar del paso que está resaltado

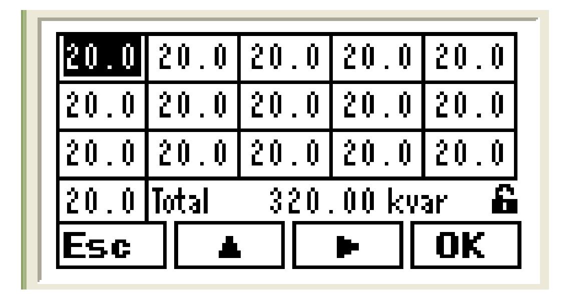


Fig.25.- Programación de la potencia de condensadores

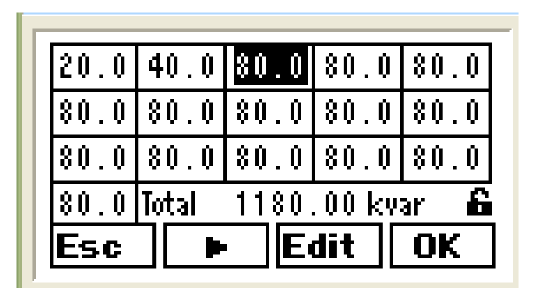


Fig.26.- Programación de la potencia de condensadores

– En la pantalla de la fig.25 con la flecha [▶] se cambia de dígito y con la flecha [▲] cambia el valor. De esta forma se programa el valor en kvar de cada paso y al final se confirma con [**Ok**] .

NOTA: Una vez programado el primer paso, todos los siguientes cambian el valor y se suponen iguales al primero (20 kvar en el caso de la fig.25). Reaparece entonces una pantalla como la fig.24 y podríamos programar el siguiente paso. Supóngase por ejemplo que es de 40 kvar. Pasaríamos a seleccionar el segundo paso con [▶] y repetiríamos la operación para programar el 40. Al terminar hay que pulsar [**Ok**] . Supongamos que el tercer paso se desea que sea 80 kvar, procedemos como con el segundo caso. Al final obtendríamos la pantalla de la fig. 26, donde todos los pasos después del último programado han tomado también el valor 80.

– **Número de pasos:** Obsérvese que en las pantallas anteriores aparecen 16 recuadros. Esto indica que el Computer plus TF-C y TF-CDI puede gobernar hasta 16 pasos de condensador con una batería estática. Si el equipo tuviera menos pasos, por ejemplo 11 pasos, se debe programar el paso N+1 como cero (en el ejemplo de la fig.28, el paso número 12) y entonces el regulador sabe cual es el número de pasos que tiene (en nuestro ejemplo 11 pasos).

Fig.27.- Programación para un equipo de 6 pasos (paso 7 = 0 kvar)

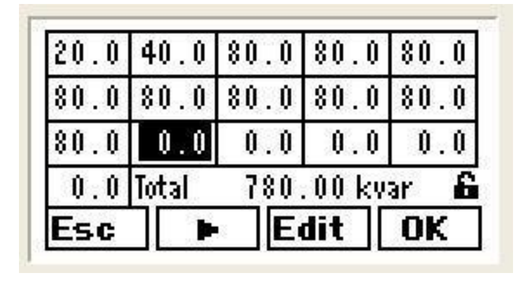


Fig.28.- Programación para un equipo de 11 pasos (paso 12 = 0 kvar)

7.2.2 Plug&Play Paso 2

– **Tensión nominal de los condensadores y configuración:** El segundo paso del Plug&Play es elegir la tensión nominal de los condensadores y la conexión estrella o triángulo. Normalmente este dato junto con la potencia nominal aparece en la etiqueta de dichos condensadores. En general si no se dice lo contrario la conexión es triángulo. Para introducir estos datos en el regulador, hay que ir a la carpeta Config , pulsar OK y aparece la pantalla de la fig.29. Seleccionar la opción **V Condensador** y pulsar Ok. Aparece la pantalla de la fig.30. Pulsar Edit y aparece la pantalla de la fig.30. Seleccionar el campo a editar con ▲▼ y después pulsar nuevamente Edit y aparece la pantalla de la fig.31. La edición de números es la habitual, con la flecha ► se cambia de dígito y con la flecha ▲ cambia el valor. Al final se confirma con Ok . En el apartado de **Unidad** se puede elegir **V** o **kV** y en **Conex** se puede elegir △ o **Y**



Fig.29.- Programación de la configuración de los condensadores

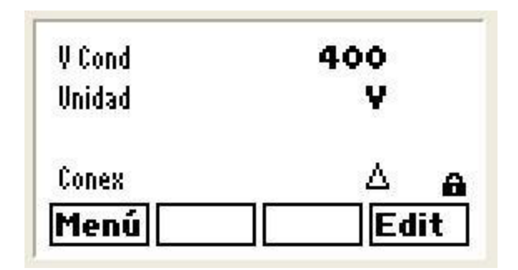


Fig.30.- Programación de la configuración de los condensadores



Fig.31.- Programación de la configuración de los condensadores

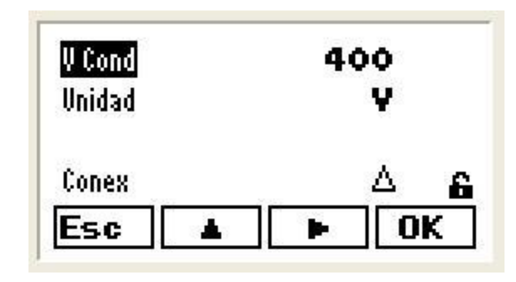


Fig.32.- Programación de la configuración de los condensadores

7.2.3 Plug & Play Paso 3

- Una vez configuradas las potencias y la configuración de condensadores, se puede lanzar el ajuste automático. Para ello seleccionar la opción Plug&Play del menú principal (fig.33) y pulsar **OK** . Aparece la pantalla de la fig.34. Confirmar el ajuste pulsando **Do**. Si hubiera pasos conectados aparecerá la pantalla de la fig. 35 o en caso de ser primer ajuste aparecerá la de la fig.36.



Fig.33.- Lanzar el ajuste automático Plug&Play

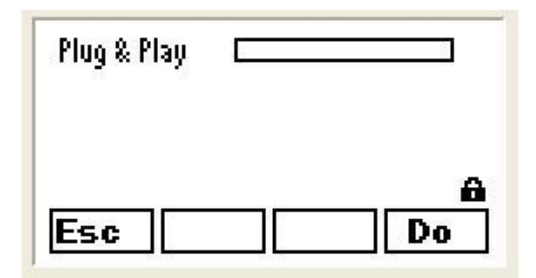


Fig.34.- Para inicio de Plug&Play pulsar **Do**

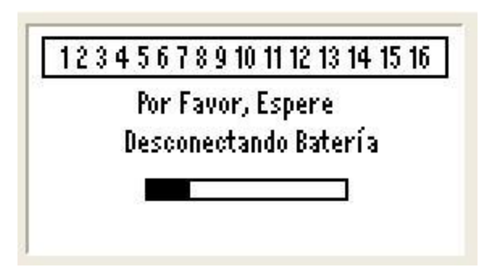


Fig.35.- Plug&Play en caso que hubiera pasos conectados



Fig.36.- Inicio de Plug&Play

- El ajuste Plug&Play prosigue asignando las fases y el sentido de los transformadores, asignando cada transformador a su fase y calculando la relación de transformación, siempre suponiendo transformadores In/5A. Los resultados de los ajustes automáticos los va mostrando el aparato en sucesivas pantallas, que se han representado en las fig.37 a 40.



Fig.37.- Plug&Play. Información de asignación de fases



Fig.38.- Plug&Play. Información de asignación de fases

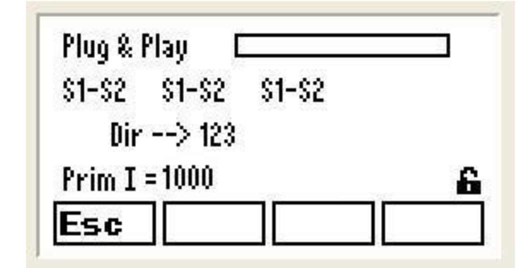


Fig.39.- Plug&Play. Información de secuencia de fases y primario del trafo de corriente



Fig.40.- Final de Plug&Play.

7.2.4 Interpretación de los ajustes realizados por Plug & Play

- La pantalla de la fig.37 nos informa de la fase a la cual se han conectado los transformadores de corriente (TC). Si sale IA, IB e IC emparejados con V1, V2, V3 y todos en el orden S1-S2, quiere decir que cada TC se ha conectado a la fase correcta y en sentido correcto. Pero si sale como la fig.38, por ejemplo, indicaría que la corriente de la fase C se ha conectado en lugar de la B y viceversa, y además en la fase 3 los terminales de secundario del TC están invertidos.

  NOTA: Esta información suele ser correcta si durante el ajuste Plug&Play la carga es inductiva o ligeramente capacitiva (cos fi entre 0,65 inductivo y 0,98 capacitivo). De todas formas si se duda de que las conexiones supuestas están bien, puede repetirse el ajuste Plug&Play, y si da lo mismo existe un elevado grado de probabilidad de que las conexiones sean como las ha detectado el aparato en su ajuste automático.

- La pantalla de la fig. 39 nos informa de la secuencia de fases con que se han conectado los cables de V1, V2 y V3 y de la relación de transformación del TC que ha calculado el aparato.
- Al final del ajuste automático aparece la pantalla de la fig.40, indicando Fin del Plug&Play.
- Si al final del ajuste automático aparece algún mensaje de error debe reintentar el ajuste automático y si el error persiste deberá realizarse el ajuste manual, según lo descrito en el apartado 7.3.
- Si al finalizar el ajuste automático no aparece mensaje de error, pulsaremos la tecla RUN que nos permitirá valorar si los valores de coseno de fi y el valor de kvarC a conectar son lógicos (ver fig. 41). Si consideramos estos valores correctos, volveremos a pulsar la tecla **Run** y el regulador empezará a funcionar.

7.2.5 Valores por defecto supuestos por Plug & Play

Hay algunos parámetros que afectan a la compensación y que el Plug & Play configura por defecto.

Los valores por defecto de los parámetros se dan en la tabla 7.1

Parámetro	Significado	Valores por defecto
cos φ objetivo	Valor deseado de cos φ	1
Conexión por defecto de los condensadores	Configuración estrella o triángulo	Triángulo
Tact	Tiempo de actuación. Conexión y desconexión entre pasos	10 s
Trec	Tiempo de reconexión de un mismo paso	50 s
Relación transformadores de tensión V1/V2	Relación de transformación si hay transformadores de medida de la tensión (generalmente es 1 salvo en MT o AT)	1/1

Secundario de los trafos de corriente	Valor nominal del secundario del TC (Puede ser /5 ó /1)	/5
Idioma menús	Idioma	Castellano
Parámetros del canal de comunicaciones	Parámetros del canal de comunicaciones para conexión a Power Studio	Periférico…1 Baud rate… 19200 Paridad… No Long. Dato… 8 bits Bits Stop… 1

Tabla 7.1.- Parámetros configurados por defecto

7.2.6 Plug & Play en caso de Computer plus TF-CDI

En el caso de disponer de un Computer plus TF-CDI, al que se le haya conectado la señal del secundario de 3 transformadores de intensidad para medir la corriente consumida por cada fase de la batería automática de condensadores, y se haya habilitado dicha función durante la configuración del regulador, éste efectuará un segundo proceso de Plug & Play para la determinación del valor del primario de los transformadores de intensidad instalados para medir la corriente consumida por la batería automática, y asignando las fases y el sentido de dichos transformadores, siempre suponiendo transformadores In/5A. Para habilitar esta función se procederá como se decribe a continuación.

– Dentro de la carpeta Config seleccionar la opción Configuración CDI (fig.40b), y pulsar OK. Aparecerá la pantalla de la fig.40c.

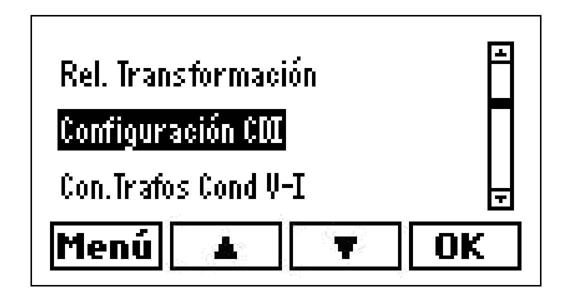




Fig. 40b.- Menú de configuración

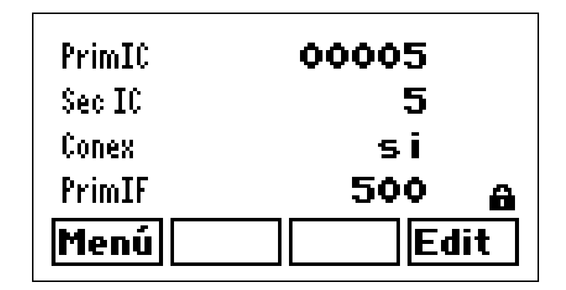


Fig. 40c.- Menú de configuración CDI

– Pulsar Edit y, si la edición está bloqueada, aparecerá la pantalla de contraseña. Proceder como se ha indicado en el apartado 7.1. Después de dar la contraseña válida se pasa a la pantalla de la fig.40d.

– Seleccionar la opción **Conex** mediante la tecla ▲▼, y pulsar **Edit** para programar **si** en caso de que estuviese programado como **no**, por medio de la tecla ▲▼. Al final se confirma con **Ok**.

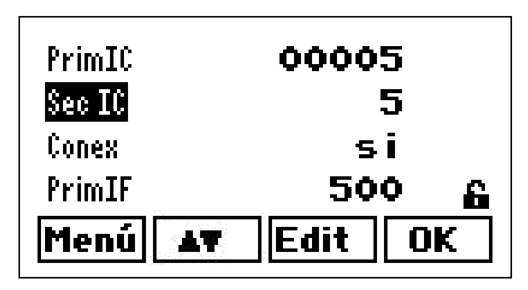


Fig. 40d.- Menú de configuración CDI

– En este caso, el ajuste Plug&Play continuaría desde la pantalla de la fig. 40, mostrándose los resultados de los ajustes automáticos en sucesivas pantallas, de igual manera que para el Plug&Play de los transformadores exteriores.

7.3 Ajuste MANUAL

Aunque la forma más cómoda de ajustar el **Computer plus** es la opción **Plug & Play**, el aparato permite también la configuración manual de todos y cada uno de los parámetros.

7.3.1 Consideraciones generales del menú de configuración

– Para editar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.

– Al finalizar el ajuste de cualquier pantalla de configuración, después de la validación final de los ajustes pulsando **OK**, aparecerá siempre la pantalla de la fig.41, indicando cos φ por fase y trifásico y los kvar que introducirá en cada una de las fases L1, L2 y L3 en caso de ponerse en marcha. En la barra de menús aparecen las opciones de seguir editando, si se pulsa **Edit** o poner el aparato en marcha si se pulsa **Run** . Si se ha finalizado el proceso de configuración y los valores indicados en dicha pantalla parecen lógicos, tanto a nivel de valores de cos φ como de pasos de condensador que serán conectados, pulsar **Run**, si no es el caso, hay que pulsa **Edit** para regresar al menú de configuración y comprobar si se ha cometido algún error.

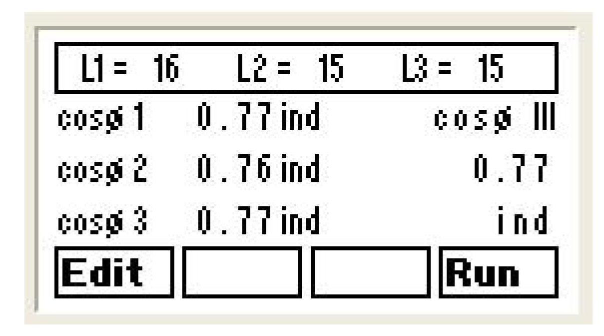


Fig.41.- Final de cualquier pantalla de configuración

7.3.2 Entrar en menú de configuración

- Para entrar en configuración, ir al menú principal (fig.42). Mediante las flechas [◄][►] seleccionar la carpeta [Config] y pulsar [OK]. Aparecerá la lista de opciones mostrada en la pantalla de la fig.43



Fig. 42.- Menú principal



Fig.43.- Menú de configuración

- Se puede explorar y ver como está programado cualquiera de los parámetros, pero cuando se intente editar un campo aparecerá una pantalla pidiendo una contraseña (pantalla de la fig.44). Para dar la contraseña proceda como se indica en el apartado 7.1.
- Si el equipo estuviera ya en funcionamiento, antes de permitir el ajuste aparecerá la pantalla de la fig.45 y el regulador hará desconectar los pasos que estuvieran conectados.

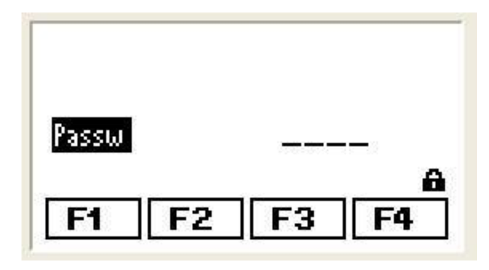



Fig.44.- Petición de contraseña

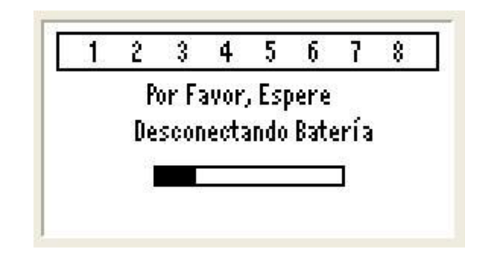


Fig. 45.- Entrada en ajuste en caso que hubiera pasos conectados.

- Los parámetros mínimos a configurar para poder poner el **Computer plus** en funcionamiento son:
  - **Pot. Condensadores**
  - **Condensador**
  - **Conexión Trafos V-I**
  - **Rel. Transformación**
  - **Compensación**
  - **Coseno φ objetivo**
  - **tact, trec**
- Aparte de los parámetros mínimos del listado anterior, el **Computer plus** tiene una serie de parámetros, que denominamos parámetros subjetivos, porque no influyen propiamente en la compensación. Estos parámetros son:
  - **Fecha / Hora**
  - **Display**
  - **Comunicaciones**
  - **Borrado / Reprog**

7.3.3 Ajuste de Pot. Condensadores

Este apartado permite ajustar la potencia de cada uno de los pasos de condensador en que se divide un equipo de compensación.

El método de ajuste es el mismo que el descrito en el apartado 7.2.1 para el ajuste Plug&Play

NOTA: Las potencias que pueden ponerse en cada paso pueden ser cualesquiera, no obstante lo más común es que se coloquen en orden creciente y respeten una relación 1:1:1:1; 1:2:2:2 o 1:2:4:4. No obstante son posibles otras relaciones cualesquiera como 1:1:2:2:3:3:5:8

7.3.4 Ajuste de la tensión nominal de los condensadores y configuración

El segundo paso del ajuste es elegir la tensión nominal de los condensadores y el tipo de conexión (estrella o triángulo). Normalmente este dato junto con la potencia nominal aparece en la etiqueta de los condensadores.

El método de ajuste es el mismo que el descrito en el apartado 7.2.2 para el ajuste Plug&Play.

7.3.5 Ajuste de las conexiones de transformadores de corriente (TC)

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2
- Elegir la opción Conexión Trafos V-I y pulse **Ok** . Aparecerá la pantalla de la fig.47. (Suponiendo que hubiera pasos conectados aparecería previamente la pantalla de la fig.45).
- En la pantalla de la fig.47 se supone que las fases conectadas a los bornes de entrada VL1, VL2 y VL3 se corresponden con las fases donde se conectan los trafos de corriente A, B y C. Por esto por defecto se emparejan VL1 con IA, VL2 con IB y VL3 con IC. El aparato mide según este supuesto y muestra en la parte superior de la pantalla los **cos φ** que lee y a la derecha muestra la secuencia de fases que ve (123 ó 132). La secuencia la mide de las tensiones. Si sale 132 y se quiere corregir se deberán cambiar entre sí los cables de tensión de VL2 y VL3 y luego marcará 123.



Fig. 46.- Conexión de transformadores

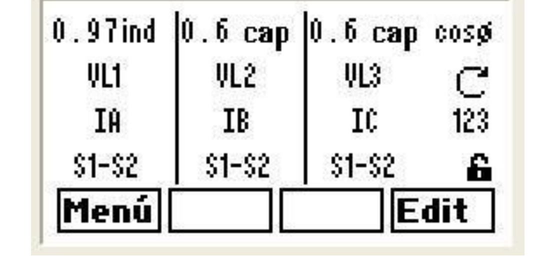


Fig.47.- Menú de conexión de transformadores

- En la pantalla de la fig.47 vemos que posiblemente no están bien emparejados los cables de VL1, VL2 y VL3 con los correspondientes trafos de corriente. Esto lo vemos porque los cos φ no son coherentes con lo que esperamos (no es normal que haya una fase inductiva y dos capacitivas). Entonces debemos editar esta pantalla y cambiar por ejemplo IB por IC y probar de invertir S1-S2 en cualquiera de ellos, hasta obtener unas medidas de cos φ coherentes.
- Para editar la pantalla de la fig.47, pulsar la opción **Edit** y aparecerá una pantalla como la fig.48. Con la flecha ► podemos cambiar el campo a editar, que aparecerá resaltado en vídeo inverso y pulsando nuevamente **Edit** podemos cambiar IB por IC por ejemplo, o S1-S2 por S2-S1, etc.

- Si no se conoce como están conectados los cables de los transformadores de corriente (TC) deberemos ir tanteando hasta obtener una indicación de cos φ coherente. Supongamos que esto se consigue con la configuración de la fig.49. Esto indicaría que los TC de las fases 2 y 3 están cambiados y que además el secundario de los mismos está invertido S1 por S2.

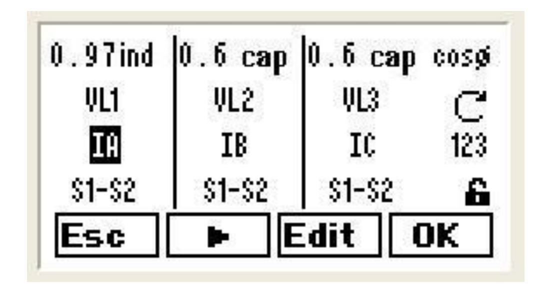


Fig. 48.- Menú de conexión de transformadores cambiado

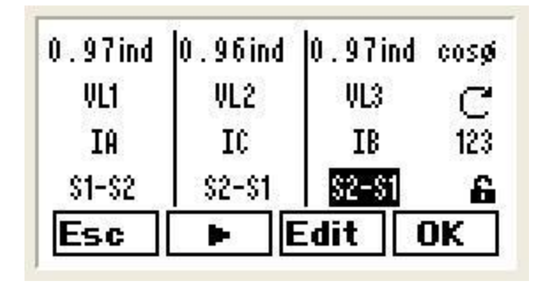


Fig. 49.- Menú de conexión de transformadores cambiado

- Cuando hayamos encontrado la configuración que da cos φ coherente pulsamos Ok y tendríamos ajustadas las conexiones de los transformadores.

7.3.6 Ajustes de las relaciones de transformación

Se pueden ajustar las relaciones de transformación de las entradas de tensión y corriente. Por regla general sólo habrá transformadores de tensión en los sistemas de media o alta tensión (MT o AT). En los casos de baja tensión, habitualmente la relación es 1 a 1.

Así pues se pueden configurar los valores nominales de primario y secundario de los transformadores de tensión y de corriente de la siguiente forma:

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2
- De la lista de opciones seleccionar **Rel Transformación** (pantalla fig.50) y pulsar OK aparecerá la pantalla de la fig.51.

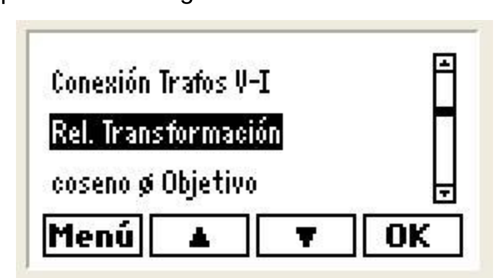


Fig. 50.- Menú Rel. Transformación

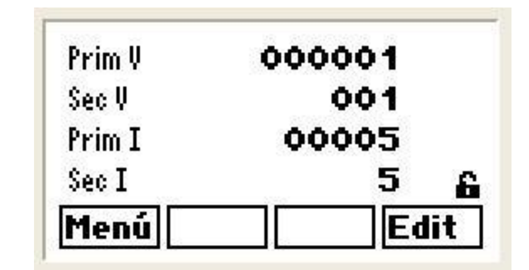


Fig. 51.- Editar Menú Rel. Transformación

– Pulsar **Edit** y aparecerá la pantalla de la fig.52. Para cambiar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.



Fig. 52.- Menú Rel Transformación

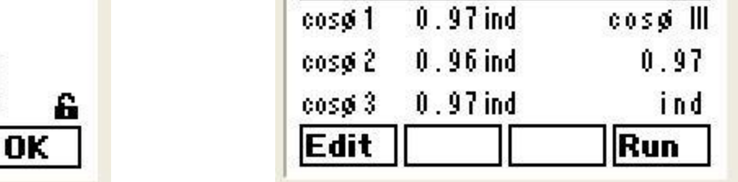


Fig. 53.- Editar Menú Rel Transformación

– Al final del ajuste pulsar **OK** y aparecerá la pantalla de la fig.53, indicando los cos φ de cada fase y en la cabecera, los kvar que introducirá en cada fase en caso de poner en marcha. En la barra de menús aparecen las opciones de seguir editando, si se pulsa **Edit** o poner el aparato en marcha si se pulsa **Run** . Si los valores medidos parecen lógicos se da **Run**, si no, hay que comprobar si se ha cometido algún error.

7.3.7 Ajuste del cos φ objetivo

Se puede ajustar el cos φ objetivo. Para ello seguir el siguiente procedimiento:

– Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2
– De la lista de opciones seleccionar **coseno φ Objetivo** (pantalla fig.54) y pulsar **OK** . Entonces aparecerá la pantalla de la fig.55



Fig. 54.- Menú Rel Transformación

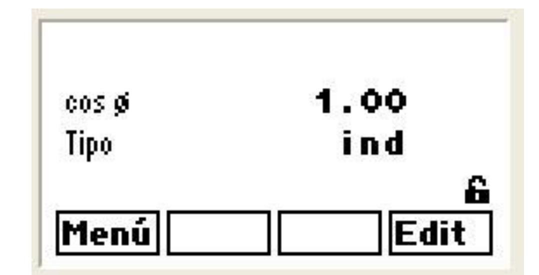


Fig. 55.- Editar Menú Rel Transformación

- Pulsar **Edit** para ajustar al valor deseado. Para cambiar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.

7.3.8 Ajuste de tiempos Tact y Trec

Se pueden ajustar los tiempos de actuación (conexión y desconexión de pasos) y de reconexión (reconexión de un paso previamente conectado. Para ello seguir el siguiente procedimiento:

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2.
- Seleccionar la opción **Tact, Trec** y pulsar **OK** Aparecerá la pantalla de la fig.57. En los Computer plus de tipo rápido (TF-C y TF-CDI) la unidad para el ajuste de tiempos de actuación es el ciclo de red. En la fig.57 se ha ajustado a 3 ciclos.
- Para efectuar el ajuste, pulsar **Edit** y ajustar el valor deseado siguiendo un procedimiento análogo al indicado en al apartado 5.4.




Fig. 56.- Menú Tact, Trec



Fig. 57.- Editar Menú Tact, Trec

7.3.9 Ajuste del modo de compensación

Se pueden ajustar varios parámetros relativos al modo de compensación. Para ello seguir el siguiente procedimiento:

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2.
- Seleccionar la opción **Compensación** (fig.58) y pulsar **Ok** Aparecerá la pantalla de la fig.59.
- Pulsar **Edit** para ajustar los valores deseados de los parámetros.



Fig. 58.- Menú Tact, Trec

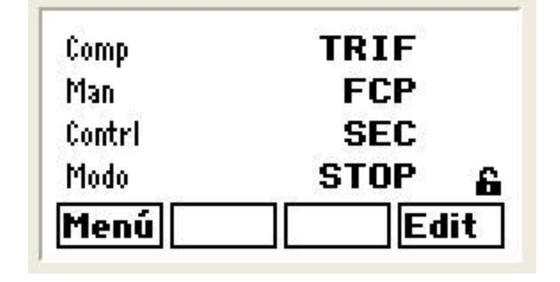


Fig. 59.- Editar Menú Tact, Trec

- Las opciones a elegir son:

  Para **Comp …** se pueden elegir las opciones **TRIF** o **F-F** que significan respectivamente compensación en trifásico o en modo Fase-Fase.

  Para **Man …** se pueden elegir las opciones **FCP o LINEAL**. Estas opciones se refieren a si la entrada de pasos es en modo FIFO (FCP) o LIFO (LINEAL). Modo FIFO significa que el primero en entrar es el primero que se desconecta y LINEAL significa que el último de entrar es el primero en desconectar.

  Para **Contrl** … se pueden elegir las opciones **SEC o TOTAL. SEC** significa entrada de pasos secuencial (de uno en uno respetando Tact). **TOTAL** significa que conectarán de golpe todos los pasos necesarios para alcanzar el cosφ deseado.

  Para **Modo**… se puede elegir entre **RUN** o **STOP**, lo cual permite la puesta en marcha o paro del **Computer plus**.

- Para cambiar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.

7.3.10 Ajuste de Fecha y Hora

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2.
- Seleccionar la opción **Fecha y Hora** (fig.60) y pulsar **Ok** Aparecerá la pantalla de la fig.61
- Pulsar Edit para ajustar los valores deseados de **día/mes/año** y **hora:minuto:segundo**.
- Para cambiar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.



Fig. 60.- Menú Ajuste de **Fecha y Hora**



Fig. 61.- Editar Menú Ajuste de **Fecha y Hora**

7.3.11 Ajuste de Display

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2.
- Seleccionar la opción **Display** (fig.62) y pulsar **Ok** Aparecerá la pantalla de la fig.63
- Pulsar **Edit** para ajustar los valores deseados de los parámetros.

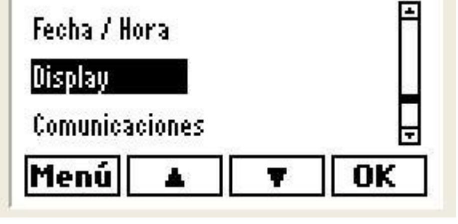



Fig. 62.- Menú Ajuste de Display



Fig. 63.- Editar Menú Ajuste de Display

- Se pueden ajustar los siguientes parámetros:

  Contr … Ajusta el contraste de la pantalla. Ajustable entre 00 y 99

  Brillo… Esta opción ajusta la retro-iluminación de la pantalla. Las opciones de ajuste son:

    ON… Siempre encendida

    OFF… Siempre apagada

    10, 90 ó 180… Segundos de encendido desde la pulsación de la última tecla

  Idioma… Elegible entre **Español** e **Inglés**
- Para cambiar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.

7.3.12 Ajuste de Comunicaciones

Esta opción permite **ajustar los parámetros de la comunicación del canal COM1**, que permite integrar el **Computer plus** a una red con "Power Studio Scada". El canal **CPC NET** , que controla los condensadores a través de la placa CPC3i-xRS **no es configurable**

Para ajustar el canal COM 1 proceder de la siguiente forma:

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2.
- Seleccionar la opción **Comunicaciones** (fig.64) y pulsar **Ok** Aparecerá la pantalla de la fig.65
- Pulsar **Edit** para ajustar los valores deseados de los parámetros.



Fig. 64.- Menú Ajuste de Comunicaciones



Fig. 65.- Editar Menú Ajuste de Comunicaciones

- Se pueden ajustar los siguientes parámetros:

  Perif … Ajusta el número de periférico cuando el **Computer plus** está en una red de instrumentos conectados a "Power Studio Scada". Ajustable entre 001 y 255

  Baud…Esta opción ajusta la velocidad de las comunicaciones (Baud rate). Las opciones son: 9600, 19200, 38400 y 57600

  Par… Ajusta la paridad. Las opciones son: Ninguna, Par, Impar

  Bits… Ajusta el número de bits y los bits de Stop. Las opciones son: 8bits, 1stop u 8bits, 2stop

- Para cambiar cualquiera de los campos seguir el procedimiento indicado en al apartado 5.4.

7.3.13 Ajuste de Borrado / Reprog

Esta opción permite borrar los registros de máximos o mínimos y permite entrar en reprogramación del aparato.

- Entrar en el menú de configuración siguiendo el procedimiento del apartado 7.3.2.
- Seleccionar la opción **Borrado/Reprog** (fig.66) y pulsar **Ok** Aparecerá la pantalla de la fig.67
- Pulsar Edit para ajustar los valores deseados de los parámetros.




Fig. 66.- Menú Borrado / Reprog



Fig. 67.- Editar Menú de Borrado / Reprog

- Se pueden ajustar los siguientes parámetros:

  Máx… Permite el borrado de los valores máximos o mínimos registrados

  Energ.… Permite la puesta a cero de los contadores de energía

  Reprog… Esta opción permite la puesta al día del software del aparato, si se dispone del software adecuado. Esta opción está disponible sólo para el servicio técnico CIRCUTOR.

8 VISUALIZACIÓN DE VARIABLES: MENÚ MEDIDA

El **Computer plus** dispone de un menú con una serie de opciones para la medida de las variables más importantes de la instalación donde regula el factor de potencia.

Para tener una idea general de las opciones de medida disponibles vea el esquema del apartado 6.1

8.1 Entrada en el menú de medida

- Para entrar en el menú de medida, ir al menú principal (fig.68). Mediante las flechas ◄ ► seleccionar la carpeta Medida y pulsar OK . Aparecerá una lista de opciones como la mostrada en la pantalla de la fig.69



Fig. 68.- Menú principal



Fig.69.- Menú de configuración

8.2 Parámetros medibles

- Las opciones disponibles y los parámetros que permiten medir se resumen en la tabla 8.1.
- La selección de una de las opciones puede hacerse de dos formas distintas:

  A) Búsqueda del parámetro específico y pulsar **OK**

  B) Paso de cada pantalla a la siguiente o a la anterior con las flechas de navegación.

Opciones	Pantalla	Parámetros mostrados en pantalla
Potencia, cos φ, FPIII	Fig. 70	Muestra las potencias activa, reactiva y aparente trifásicas y el cos φ y FP trifásicos.
Estado III	Fig. 71	Muestra el número de pasos conectados, los kvarC III conectados y la frecuencia.
Estado	Fig. 72	Muestra los kvarC conectados de cada una de las fases.
cos φ	Fig. 73	Muestra el cos φ de cada fase y el cos φ III
FP	Fig. 74	Muestra el FP de cada fase y el FP III
V fase-fase	Fig. 75	Muestra las tensiones fase – fase de la instalación.
V fase-neutro	Fig. 76	Muestra las tensiones fase – neutro de la instalación.
I línea	Fig. 77	Muestra las corrientes de línea de cada una de las fases.
I neutro	Fig. 78	Muestra la corriente de neutro de la instalación (parámetro calculado, no medido).
I Cond (*)	Fig. 79	Muestra las corrientes de cada una de las fases del equipo de condensadores.
I fuga (*) , I N Cond	Fig. 80	Muestra la corriente de fuga (medida) y la corriente de neutro (calculada) del equipo de condensadores.
Potencia III	Fig. 81	Muestra las potencias activa, reactiva y aparente trifásicas.
kW	Fig. 82	Muestra la potencia activa de cada una de las fases.
kvar	Fig. 83	Muestra la potencia reactiva de cada una de las fases.
kVA	Fig. 84	Muestra la potencia aparente de cada una de las fases.
Temperatura	Fig. 85	Muestra la temperatura en el interior del Computer. Esta temperatura suele estar unos 10 ºC por encima de la temperatura del entorno en el armario.
Energía III importada	Fig. 86	Muestra las energías en kWh, kvarLh y kvarCh, importadas desde la última puesta a cero de los contadores.
Energía III exportada	Fig. 87	Muestra las energías en kWh, kvarLh y kvarCh, exportadas desde la última puesta a cero de los contadores.

(*) Sólo en tipos Computer plus TF-CDI

Tabla 8.1.- Opciones del menú medida y datos medidos

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
kW III 179.37 cosøIII 0.97
kvarIII 47.39 ind
kVA III 185.56 PF III 0.97
Menú ▲ ▼

Fig. 70.- Potencia, cos φ, FPIII

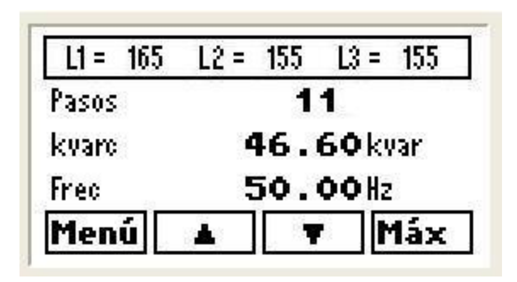


Fig.71.- Estado III

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
kvarC1 16.41 kvar
kvarC2 15.62 kvar
kvarC3 15.03 kvar
Menú ▲ ▼ Máx

Fig. 72.- Estado

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
cosø 1 0.97 ind cosø III
cosø 2 0.96 ind 0.97
cosø 3 0.97 ind ind
Menú ▲ ▼ MínL

Fig.73.- cos φ

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
PF1 0.95 PF III
PF2 0.96 0.97
PF3 0.97
Menú ▲ ▼ MínL

Fig. 74.- FP

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
V 12 400.96 V
V 23 399.93 V
V 31 400.53 V
Menú ▲ ▼ Máx

Fig.75.- V fase-fase

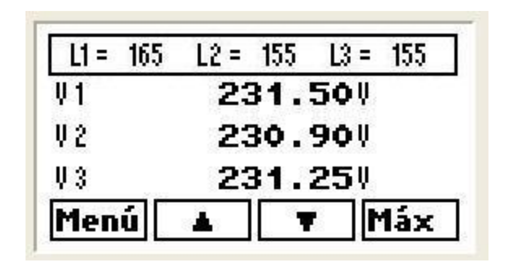


Fig. 76.- V fase-neutro

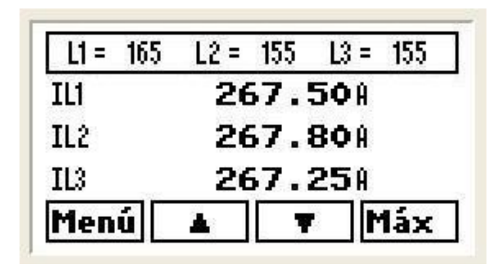


Fig.77.- I Línea

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
IN 1.23A
Menú ▲ ▼ Máx

Fig. 78.- I Neutro

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
IC1 94.64A
IC2 94.88A
IC3 94.74A
Menú ▲ ▼ Máx

Fig.79.- I Cond (Sólo tipo TF-CDI)



Fig. 80.- I fuga, I N Cond

L1 = 165 L2 = 155 L3 = 155
kW III 179.37kW
kvar III 47.39ind
kVA III 185.56kVA
Menú ▲ ▼ Máx

Fig.81.- Potencias III

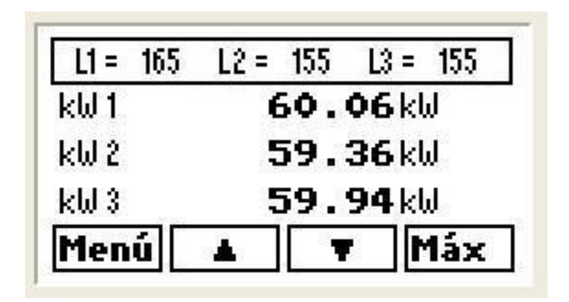


Fig. 82.- kW

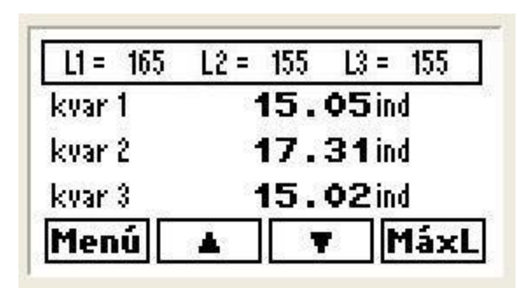


Fig.83.- kvar

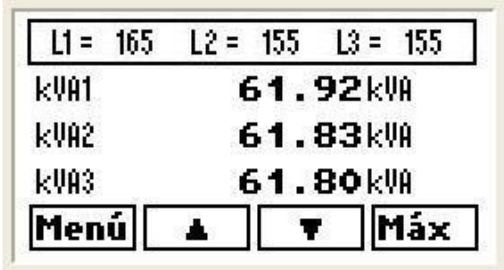


Fig. 84.- kVA

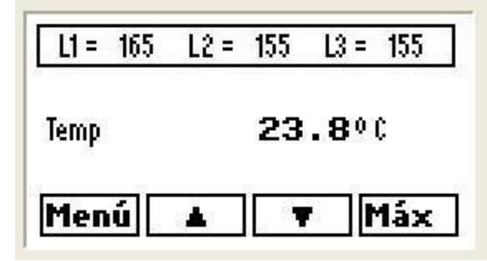


Fig.85.- Temperatura



Fig. 86.- Energía III importada

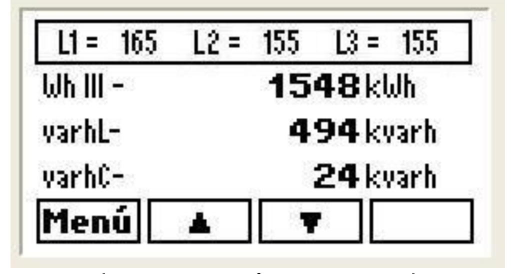


Fig.87.- Energía III exportada

– Algunos parámetros registran los valores máximos o mínimos e indican la fecha y hora en que se produjeron. En las pantallas de los parámetros que lo permiten aparece la opción **Max** o **Min** (ver figs. 71 a 85). Al seleccionar **Max** o **Min** aparecen en pantalla los valores registrados (fig. 88) con posibilidad de ver el día y la hora en que se han producido (ver fig. 89). Para salir de estos submenús pulsar **Esc**.

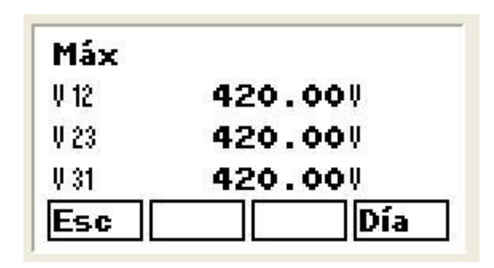


Fig. 88.- Pantalla de máximos



Fig.89.- Pantalla de máximos: Fecha y hora

9 CONFIGURACIÓN DE ALARMAS

El **Computer plus** dispone de una serie de alarmas que pueden configurarse a voluntad. Para tener una idea general de las opciones de alarma disponibles vea el esquema del apartado 6.3

9.1 Entrada en el menú de configuración de alarmas

- Para entrar en el menú de configuración de alarmas, ir al menú principal (fig.90). Mediante las flechas ◄ ► seleccionar la carpeta Config Al y pulsar OK . Aparecerá una lista de opciones como la mostrada en la pantalla de la fig.91.



Fig. 90.- Menú principal



Fig.91.- Menú de configuración de alarmas

- Se puede explorar y ver como está programada cualquiera de las alarmas, pero cuando se intente editar un campo aparecerá una pantalla pidiendo una contraseña (pantalla de la fig.20). Para dar la contraseña proceda como se indica en el apartado 7.1.

9.2 Opciones de configuración de alarmas

- La tabla 9.1 describe de forma resumida cada una de las opciones de alarmas que pueden configurarse y la tabla 9.2 indica el significado de las distintas opciones elegibles.

Opciones	Parámetros de alarma programables
Habilitar Global	Permite la habilitación global de todas las alarmas.
Temperatura (ºC)	Límites de alarma por temperatura (HI-LO) , tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS)
I fuga (A) (1) (2) (Ver 9.4.1)	Límite de alarma por I fuga (HI-LO) , tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS) Alarma disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**. El valor LO debería programarse siempre a cero.
Tensión F-F (V)	Límites de alarma por tensión fase-fase (HI-LO), tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS).
THDV % (2)	Límites de alarma por THDV (HI-LO), tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS) El valor LO debería programarse siempre a cero.
THDIL x IL (A) (2)	Límites de alarma por corriente total armónica (HI-LO), tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS). El valor LO debería programarse siempre a cero.
THDIC% (1) (2)	Límites de alarma por THDIC (HI-LO), tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS) Alarma disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**. El valor LO debería programarse siempre a cero.
kvar no compensados	El valor LO indica el nivel de alarma cuando no hay pasos entrados y el nivel HI indica el nivel de alarma cuando hay pasos entrados. Se puede programar tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS)
cos φ	Los valores se ordenan desde -1 a +1. Los valores – indican capacitivo y los valores + indican inductivo. Se puede programar tiempo de retardo (DelayT) y tipo de actuación (NO, NC, DIS)
IC fuera de margen (1) (Ver 9.4.2)	Los límites de alarma por IC (HI-LO) se programan en %. En este caso, en lugar del retardo, se podrá programar el número de veces que debe detectarse la anomalía antes de disparar la alarma (N Rep) y el tipo de actuación (NO, NC, DIS) Alarma disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**.
Corriente IL (A)	Límites de alarma por IL (HI-LO), retardo y tipo de actuación (NO, NC, DIS)
Configuración relé	Permite asignar cuales de las alarmas provocan la conmutación del relé. El relé conmuta cuando se da cualquiera de las alarmas asignadas, siempre y cuando estén éstas habilitadas y la habilitación global esté también activada (función "O" de todas las alarmas asignadas a relé)
Alarma Fallo de Corriente (ver 9.4.3)	**No programable. No aparece en los menús**. Detecta que la corriente en una de las tres fases es inferior al 1% del valor nominal (primario del TC). En caso de que las tres fases fallen, el **Computer plus** desconecta todos los condensadores y deja de regular.
Notas	
(1) Estos parámetros sólo están disponibles en los tipos **Computer plus TF-CDI.** **(2)** En estos parámetros no tiene sentido una alarma por mínimo, por tanto debería programarse siempre LO a cero. **(3)** Todas las alarmas excepto Ifuga tienen un retardo mínimo de 1 s y las relacionadas con THD(I) y THD(V) de 2 s.	

Tabla 9.1.- Opciones del menú configuración de alarmas y descripción

Leyendas comunes para alarmas
HI…….... Valor límite superior de la alarma
LO……… Valor límite inferior de la alarma
DelayT… Tiempo de retardo en la actuación de la alarma (en segundos excepto alarma de I fuga que es en décimas de segundo)
NO……… Normalmente abierto. La alarma actúa fuera de los límites HI, LO, es decir por encima de HI y por debajo de LO
NC……… Normalmente cerrado. La alarma actúa dentro del intervalo HI, LO, es decir por encima de LO y por debajo de HI
NO+Desc… Igual que NO, pero cuando hay alarma se desconectan los condensadores, respetando el tiempo Tact.
NC+Desc… Igual que NC, pero cuando hay alarma se desconectan los condensadores, respetando el tiempo Tact.
DIS……… Alarma deshabilitada.

Tabla 9.2.- Significado de las leyendas en el menú de alarmas

9.3 Configuración de las distintas alarmas

Seleccionar una de las opciones que aparecen en la lista de alarmas (fig.92). Cuando la opción esté seleccionada aparecerá marcada en video inverso.

- Para seleccionar una opción pulse **OK**.
- En las figs. 93 a 95 se ven las pantallas típicas de configuración y edición de alarmas. La edición de cualquiera de los campos se hace siguiendo un procedimiento análogo al descrito en el apartado 5.4. Pulsando **Edit** se entra en la pantalla y pueden editarse los campos HI, LO, DelayT y Habil.
- Como regla general, la tecla ▲▼ sirve para moverse entre opciones, la tecla **Edit** sirve para editar el campo seleccionado y **Ok** para confirmar la elección.
- El significado de las distintas opciones de los menús se indica en la tabla 9.2



Fig.92.- Menú general de alarmas



Fig.93.- Configuración de habilitación global

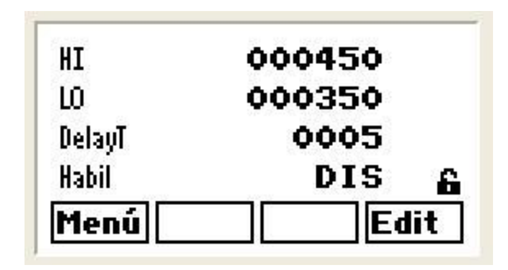


Fig.94.- Configuración de pantalla tipo de alarma



Fig.95.- Edición de pantalla tipo de alarma

9.4 Casos particulares de Alarmas

Algunas alarmas tienen ciertas particularidades. Concretamente en este apartado se describen las tres alarmas con un comportamiento singular

9.4.1 Alarma Ifuga (A)

Esta alarma permite desconectar un condensador defectuoso si se detecta que es el causante de una fuga. Para ello, cuando el **Computer plus (con módulo CDI y transformador diferencial exterior instalado)** detecta una fuga dispara la alarma, desconecta totalmente la batería de condensadores y empieza un procedimiento de detección del condensador/es que está/n generando la fuga. Durante dicho procedimiento, la pantalla del regulador mostrará el mensaje ***PROC ALARMA I FUGA*** en la barra superior, y se irán conectando y desconectando los condensadores de manera secuencial para encontrar cuál o cuáles son los causantes de la fuga, así como si la fuga no esta provocada por ningún condensador.

Al finalizar el procedimiento de búsqueda, el equipo desactivará la utilización de los condensadores que provocaban la fuga, y seguirá su funcionamiento normal sin activar estos condensadores y rearmando la alarma, indicando por pantalla la señalización ***ALARMA*** en la barra superior, alternándose con la habitual indicación de escalones conectados, y con la luz del display en parpadeo. Ssi el usuario quiere volver a activar los condensadores, tendrá que ir a la pantalla de visualización de alarmas oportuna (ver apartado 10.2.2), resetear a alarma, y posteriormente volver a definir el valor de la potencia de dichos condensadores, Pot. Condensadores, donde estos condensadores aparecerán con el valor **0.0**.

Si el equipo no encuentra ningún condensador causante de la fuga, pero sigue detectando fuga, **quedará en modo STOP con la batería desconectada** y se notificara la alarma, indicando por pantalla la señalización ***ALARMA*** en la barra superior, alternándose con el texto ***MODO STOP***, y con la luz del display en parpadeo. En la pantalla de Ifuga un literal nos especificará que hay fuga pero no proviene de ningun condensador "**Err. Ifuga**". Para volver a poner en funcionamiento la batería, debe primero eliminarse el motivo de la fuga, y proceder posteriormente al reseteo de esta alarma (ver apartado 10.2.2)..

9.4.2 Alarma IC fuera de margen

Esta alarma permite detectar un condensador defectuoso si la corriente reactiva que proporciona al conectarlo está muy por debajo o muy por encima de lo que se espera de él, según su potencia nominal programada en el Menú de Configuración. Concretamente, los valores Hi y LO se programan en este caso en %, y supuestamente HI ha de ser superior a 100% y LO ha de ser inferior a 100% (Por ejemplo para un 20% de desviación se programaría HI a 120% y LO a 80%).

Nota: En los tipos TF-C y TF-CDI, si están programados en modo de regulación TOTAL (entrar toda la potencia de golpe), la desviación se cuenta en % sobre el total.

9.4.3 Alarma de Fallo de Corriente

Esta alarma no es en realidad programable. El **Computer plus** esta configurado por defecto de tal forma que si se detecta en una de las tres fases una corriente inferior a 50 mA (1% de la corriente nominal, en caso de un transformador de corriente Ip/5) hará saltar la alarma. Si además fallan las corrientes de las tres fases, el **Computer plus** desconecta todos los pasos y deja de regular.

9.4.4 Alarma de Fallo del Transformador Diferencial (Sólo en tipo TF-CDI)

Esta alarma no es programable. El **Computer plus** esta configurado por defecto de tal forma que si se detecta que el circuito secundario del transformador diferencial WG está abierto, y la alarma de I fuga está habilitada, dará alarma. El estado de esta alarma se verá en la pantalla de la fig. 104.

9.5 Programación del relé de alarma

El relé de alarma es único y puede actuar con cualquier combinación "O" de las alarmas programadas.

- Para entrar en el menú de configuración del relé, dentro de la lista de Config. Alarmas, seleccionar la opción **Configuración Relé** y pulsar **Ok** ver fig.95.
- Aparece la lista de alarmas (fig.96) y permite asignar cuales de las alarmas provocan la conmutación del relé (ON) y cuales no (OFF). El relé conmuta cuando se da cualquiera de las alarmas asignadas, siempre y cuando estén éstas habilitadas y la habilitación global esté también activada.



Fig.96.- Configuración de pantalla tipo de alarma



Fig.97.- Edición de pantalla tipo de alarma

10 VISUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LAS ALARMAS

El **Computer plus** dispone de un menú para visualizar el estado de las alarmas.

ATENCIÓN!!

- **Cuando hay una alarma disparada y la alarma global esta habilitada parpadea la luz del display para avisar de esta situación.**
- **Las alarmas no son programables en el menú de visualización**. Para programarlas entrar en el menú Config Al
- Para tener una idea general de las opciones disponibles en le menú de visualización de alarmas vea el esquema del apartado 6.4

10.1 Entrada en el menú de visualización de alarmas

- Para entrar en el menú de visualización de alarmas, ir al menú principal (fig.98). Mediante las flechas ◄ ► seleccionar la carpeta Alarmas y pulsar **OK** . Aparecerá una lista de opciones como la mostrada en la pantalla de la fig.99.





Fig. 98.- Menú principal



Fig.99.- Opciones de visualización de alarmas

10.2 Opciones de visualización de alarmas

- Las opciones disponibles y su significado se resumen en la tabla 10.1.
- La selección de una de las opciones puede hacerse de dos formas distintas:

  A) Búsqueda de la alarma específica en la lista y pulsar **OK**

  B) Paso de cada pantalla a la siguiente o a la anterior con las flechas de navegación ▲▼

Opciones	Observaciones	Significado
Estado Global		Muestra el estado de la habilitación global de alarmas. Puede mostrar las siguientes indicaciones: **ON…** Habilitación global activada y alguna alarma disparada **OFF…** Habilitación global activada pero ninguna alarma disparada **DIS…** Habilitación global desactivada (Todas las alarmas deshabilitadas)
Temperatura (ºC)		El comportamiento general del menú de visualización de alarmas es el siguiente: Al seleccionar la alarma en la pantalla de la fig. 98, muestra si la alarma está o no disparada o si está deshabilitada. **ON…** Habilitada y disparada **OFF…** Habilitada y no disparada **DIS…** Alarma deshabilitada Si la alarma está ON, pulsando **Dia** , **Hora** muestra cuando se produjo la alarma, y pulsando **Dato** se muestra el valor máximo y/o mínimo que alcanzó la variable cuando causó el disparo. Con la tecla dinámica **CLR** se puede resetear la alarma, aunque esta volverá a disparar si persiste la anomalía. Para salir de la visualización de una alarma en particular se pulsará **Esc** y para volver al menú principal hay que pulsar **Menu** . *Las alarmas de I fuga y de IC fuera de margen tienen comportamientos particulares que se describen en los apartados 10.2.2 y 10.2.3*
I fuga (A)	Disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**	
Tensión F-F (V)	Tensión fase-fase	
THDV %		
THDIL x IL (A)		
THDIC%	Disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**	
kvar no compensados		
cos φ		
IC fuera de margen		
Corriente IL (A)		
Estado relé	Relé con contacto conmutado	Permite ver cuales de las alarmas provocan la conmutación del relé. El relé conmuta cuando ocurre cualquiera de las alarmas asignadas (**función “O” de todas las alarmas**) y el relé de dicha alarma esta configurado como ON.
Fallo de corriente	Esta alarma no es programable, sino que es propia del sistema	Dispara en caso de que la corriente medida en una de las tres fases esté por debajo del umbral de detección de corriente del aparato *Ver apartado 10.2.4*. En los tipos **TF-CDI** la alarma dispara también en caso de que el secundario del transformador diferencial esté abierto y la alarma I fuga habilitada.

Tabla 10-1.- Opciones del menú de visualización de alarmas.

10.2.1 Parámetros mostrados en las pantallas de estado de alarmas.

Cuando se explora el estado de las alarmas aparece una pantalla del tipo de la fig.99 o fig.100. En ella se muestra la variable. Caso de estar disparada (ON), los valores HI y LO muestran el valor que causó el disparo y pulsando las teclas dinámicas **Día** , **Hora** se puede consultar la fecha y la hora en que se produjo el disparo. Con la opción **Dato** se recuperan los valores HI y LO que causaron el disparo.

Los textos que aparecen en pantalla y su significado son los que se describen en la tabla 10.2.

HI	Valor alto que ha hecho saltar la alarma. En caso de no haber saltado alarma, no se visualiza ningún valor.
LO	Valor bajo que ha hecho saltar la alarma. En caso de no haber saltado alarma, no se visualiza ningún valor.
Estado	ON: Alarma habilitada y activada
	OFF: Alarma habilitada pero desactivada
	DIS: Alarma deshabilitada

Tabla 10-2.- Significado de las leyendas de las figs. 100 y 101

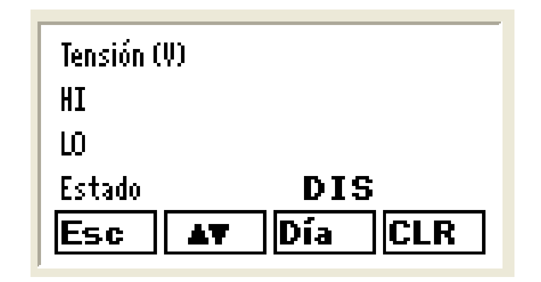


Fig. 100.- Pantalla de estado de una alarma (Caso DIS o OFF)



Fig.101.- Pantalla de estado de una alarma disparada por HI (Caso ON)



Fig. 102.- Pantalla de estado mostrando día del último disparo



Fig.103.- Pantalla de estado mostrando hora del último disparo

10.2.2 Alarma de I fuga.

Como se ha dicho en el apartado 9.4.1, el **Computer plus** trata esta alarma de una forma particular. Concretamente, permite desconectar un condensador defectuoso si se detecta que es el causante de una fuga. Para ello, si detecta una fuga, dispara la alarma. Acto seguido deja de regular y va desconectando uno a uno los condensadores que tenía conectados, hasta localizar el que causa la fuga (ver apartado 9.4.1 para tener una explicación completa del modo de funcionamiento de esta alarma).

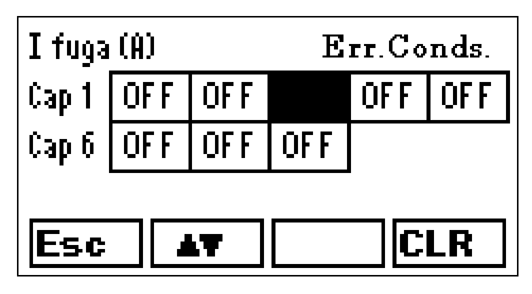


Fig. 104.- Pantalla de la alarma I fuga

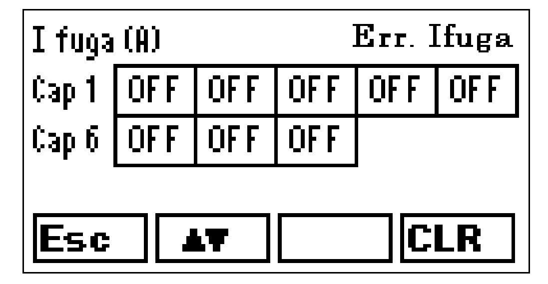


Fig. 105.- Pantalla de la alarma I fuga

Para la alarma de I fuga, el menú de visualización de alarmas abre una pantalla como la de la fig.104 ó de la fig.105.

La de la fig.104 corresponde al caso en que haya un condensador defectuoso que ha provocado la fuga, la casilla del cual se mostrará totalmente negra. La opción CLR permite rearmar cuando el condensador ha sido reemplazado (si no se reemplaza volverá a disparar).

La de la fig.105 corresponde a la situación en la que el regulador no encuentra ningún condensador causante de la fuga, pero sigue detectando fuga. Para volver a poner en funcionamiento la batería, debe primero eliminarse el motivo de la fuga, y proceder posteriormente al reseteo de esta alarma por medio de la opción CLR.

10.2.3 Alarma de IC fuera de margen.

La alarma IC fuera de margen muestra si alguno de los condensadores consume una corriente anormal. Cuando dicha corriente se desvía más del % programado aparece la pantalla de la fig.106, mostrando cual es el condensador defectuoso. En el caso de la fig.106 se observa que C7 muestra la alarma disparada (ON).



Fig. 106.- Pantalla de la alarma IC fuera de margen

10.2.4 Alarma de Fallo de Corriente.

En caso de que la corriente en una de las tres fases no alcance el 1% del valor nominal aparece la pantalla de la fig.106b mostrando I línea a ON.

En los tipos TF-CDI, esta pantalla muestra también el fallo del transformador diferencial. Si dicho transformador tiene el secundario abierto, mostrará ON en la línea de I fuga.



Fig. 104b.- Pantalla de la alarma de fallo de corriente

11 VISUALIZACIÓN DE ARMÓNICOS

El **Computer plus** incluye también un apartado de visualización de armónicos. Permite visualizar los valores numéricos, tanto de tensiones como de corrientes y verlos también en forma de gráfico de barras.

NOTA: la medida de armónicos se refresca cada segundo

11.1 Entrada en el menú de visualización de armónicos

- Para entrar en el menú de visualización de armónicos, ir al menú principal (fig.107). Mediante las flechas ◄ ► seleccionar la carpeta Armónicos y pulsar **OK** . Aparecerá una lista de opciones como la mostrada en la pantalla de la fig.108.



Fig. 105.- Menú principal



Fig. 106.- Opciones de visualización de armónicos

11.2 Opciones de visualización de armónicos

- Las opciones disponibles y su significado se resumen en la tabla 11.1.
- La elección de una de las opciones debe hacerse seleccionando la opción deseada en la lista de la pantalla fig.108 mediante las teclas dinámicas ▲ ▼ y pulsar **OK** cuando la opción deseada aparece en video inverso.

Opciones	Observaciones	Parámetros medibles
Armónicos V1		Muestra los armónicos de tensión de la fase 1
Armónicos V2		Muestra los armónicos de tensión de la fase 2
Armónicos V3		Muestra los armónicos de tensión de la fase 3
Armónicos I1		Muestra los armónicos de corriente de línea de la fase 1
Armónicos I2		Muestra los armónicos de corriente de línea de la fase 2
Armónicos I3		Muestra los armónicos de corriente de línea de la fase 3

Armónicos IC1	Disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**	Muestra los armónicos de corriente de la fase 1 del equipo de condensadores
Armónicos IC2		Muestra los armónicos de corriente de la fase 2 del equipo de condensadores
Armónicos IC3		Muestra los armónicos de corriente de la fase 3 del equipo de condensadores
THDV		Muestra el THD de tensión de cada una de las tensiones fase-neutro: V1, V2, V3
THDI		Muestra el THD de corriente de cada una de las corrientes de línea: I1, I2, I3
THDIC	Disponible sólo en los tipos **Computer plus TF-CDI**	Muestra el THD de corriente de cada una de las corrientes del equipo de compensación: IC1, IC2, IC3

Tabla 11-1.- Opciones del menú de visualización de armónicos

- Para cada una de las variables existe la opción de mostrar valores numéricos o gráfico de barras (ver figs. 109 y 110).

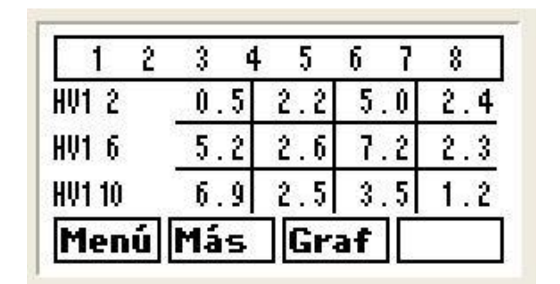


Fig. 107.- Visualización numérica de armónicos

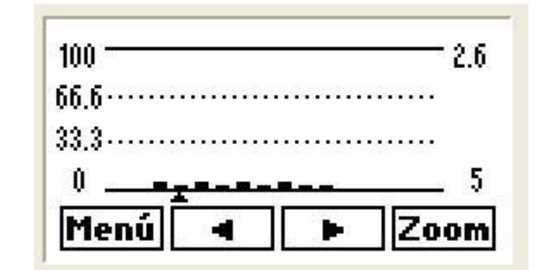


Fig. 108.- Visualización gráfica de armónicos

- En cada pantalla de visualización numérica de armónicos se muestra una tabla con el valor de 12 armónicos (ejemplo en la fig.109, en la fila HV1 2 aparecen los valores de los armónicos de tensión de la fase 1 de orden 2 a 5. En la siguiente fila aparecen desde orden 6 a 9, etc.). Pulsando la tecla **Más** se puede ver hasta el armónico de orden 33.
- En las pantallas de visualización numérica aparece la tecla dinámica **Graf**. Pulsando dicha tecla aparecen los armónicos en forma de gráfico de barras (fig.110) y con las teclas ◄ ► podemos cambiar el cursor de armónicos. En la parte derecha de la pantalla aparece el orden del armónico (parte inferior) y el valor del % (parte superior).

– Con la tecla Zoom puede ampliarse la escala vertical. (fig.111).

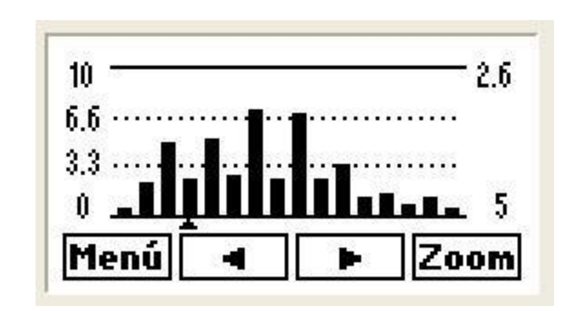


Fig. 109.- Visualización gráfica de armónicos con zoom

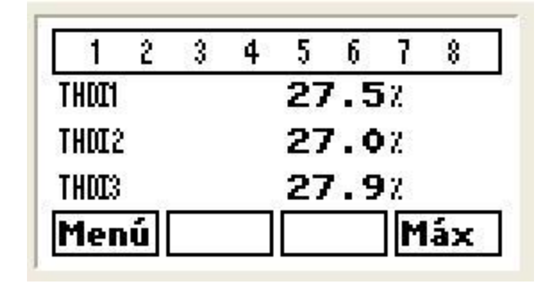


Fig. 110.- Visualización de THDV o THDI

– En las pantallas que muestran THD, tanto de tensiones como de corrientes (fig.112) aparece la opción **Máx**, que permite ver los valores máximos del THD . Luego se puede consultar la fecha y hora en que se produjo el máximo con las teclas dinámicas **Día** y **Hora** .

– Para retroceder en cualquiera de los submenús de visualización de armónicos pulsar **Esc** o **Menu**

12 TEST

El **Computer plus** dispone de un potente menú de Test, que le permite chequear el equipo de compensación de reactiva y comprobar su adecuación a la instalación que debe compensar. Este menú está pensado para poder comprobar, tanto el estado de los componentes de la batería antes de su puesta en marcha, como la posible aparición de resonancias entre el equipo y determinadas cargas de la instalación. El menú de Test dispone de tres posibles opciones:

– **Test de cos φ**
– **Test de resonancia**
– **Test de condensadores**

12.1 Entrada en el menú de Test

– Para entrar en el menú de test, ir al menú principal (fig.113). Mediante las flechas ◄ ► seleccionar la carpeta Test y pulsar **OK** .Aparecerá una lista con las tres opciones descritas anteriormente (fig.114).



Fig. 111.- Menú principal



Fig. 112.- Opciones del menú Test

- Para elegir una cualquiera de las opciones, seleccionarla mediante las teclas dinámicas ▲ y ▼, y luego pulsar **OK** .

12.2 Test de cos φ y test de resonancia

Estas dos opciones deben manejarse conjuntamente. El propósito de las mismas es poder ejecutar la conexión y desconexión manual de condensadores, al mismo tiempo que se visualizan los cos φ o los THDV y THDI de cada fase. Esto permite comprobar si el equipo de compensación actúa correctamente y si la conexión de determinada cantidad de condensadores puede provocar resonancias en la instalación. La forma de proceder para cada una de estas comprobaciones es como sigue:

- En la opción de **Test cos φ** el **Computer Plus** muestra los cos φ de todas las fases y el tipo (inductivo o capacitivo), así como el cos φ **III** (total) y también, su tipo (fig.115).

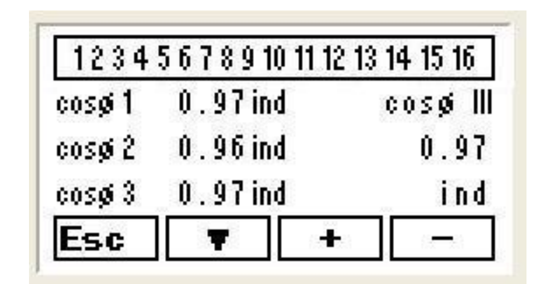


Fig. 113.- Test de cos φ

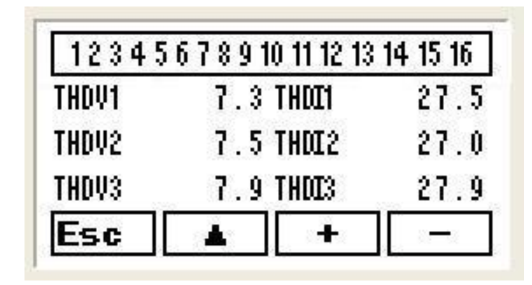


Fig. 114.- Test de resonancia

- Con las teclas + − se tiene la opción de conectar o desconectar pasos de condensador de forma secuencial. Esto permite comprobar como cambian los cos φ al introducir o quitar pasos. Esto

permite a veces detectar que hay transformadores de corriente mal conectados o si la compensación es la esperada o no.

NOTA: Los tiempos de conexión y desconexión en los tipos de actuación rápida TF-C y TF-CDI son de 2 segundos, para evitar conexiones o desconexiones demasiado rápidas.

- Se puede pasar de la pantalla de visualización del **Test de cos φ** a **Test de resonancia** con las teclas dinámicas [▼] y [▲]
- La opción **Test de resonancia** permite comprobar si la conexión de determinada cantidad de condensadores puede provocar resonancias en la instalación. El **Computer plus** muestra en este menú los valores de THDV y THDI de cada una de las fases y al igual que anteriormente, con las teclas [+][−], se tiene la opción de conectar y desconectar pasos de forma secuencial (fig.116).
- Si se observa que al sobrecompensar la instalación o para alguna combinación de condensadores conectados, el THDI aumenta significativamente, esto hace pensar que se produce una resonancia, y si el equipo no dispone de filtros, esto indicaría la conveniencia de disponer de ellos.

12.3 Test de condensadores

- La última opción en el menú de Test es el **Test de condensadores**. Este menú está pensado para poder comprobar la potencia de los condensadores, uno a uno.
- Cuando se entra en el menú **Test de condensadores** y se pulsa [OK] sobre esta opción (fig. 117), el **Computer plus** muestra la pantalla de la fig. 118. Si hay condensadores conectados sólo deja activo el botón [−] Manteniendo pulsado este botón se van desconectando los condensadores secuencialmente, previa introducción de la contraseña (ver apartado 7.1)

NOTA: Los tiempos de conexión y desconexión en los tipos de actuación rápida TF-C y TF-CDI son de 2 segundos, para evitar conexiones o desconexiones demasiado rápidas.

- Una vez desconectados todos los condensadores aparecen activos 2 botones más (fig.119).



Fig. 115.- Selección de Test de condensadores

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

kvarC1	T	80.0	R	76.4
kvarC2	T	80.0	R	75.6
kvarC3	T	80.0	R	75.0

Esc | | | −

Fig. 116.- Desconexión de los condensadores

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
kvarC1 T 0.0 R 0.0
kvarC2 T 0.0 R 0.0
kvarC3 T 0.0 R 0.0
Esc Sig + −

Fig. 117.- Menú Test de condensadores



Fig. 118.- Menú Test de condensadores

- Mediante el botón **Sig** el **Computer Plus** va subrayando el número del condensador que se quiera conectar con el botón **+** o desconectar con el botón **−** (la fig. 120 muestra el paso 4 seleccionado y conectado) y muestra en dos columnas los kvar teóricos (**kvarC1 T**) y los reales (**kvarC1 R**). De esta forma se puede comprobar paso a paso si los condensadores tienen la capacidad esperada. La desconexión y conexión de pasos se hace con un tiempo de 2 segundos.
- Para salir de este menú pulsar **Esc**.
- Para volver al menú principal desde el menú de Test pulsar **Menú**.

13 CONEXIÓN COMPUTER PLUS A PLACAS CPC3I

- Los reguladores de la serie Computer plus TF-C y TF-CDI están pensados para el control de baterías estáticas, funcionando conjuntamente con las placas CPC3i-xRS.
- La conexión del Computer plus TF a la placa se realiza a través del canal RS-485, según la tabla de conexión 13-1. Véanse también los esquemas de bornes de las fig.121 y 122.

CPC3i-xRS		Computer plus (CPC NET)		Función
Nombre	**Borne**	**Nombre**	**Borne**	
SH	A	S	33	Pantalla del cable de comunicación
RS+	B	A+	31	Transmisor /Receptor +
RS-	C	B-	32	Transmisor /Receptor -

Tabla 13-1.- Conexión CPC3i a Computer plus

- Los esquemas de conexión del equipo completo se dan en las figs. 2 y 3.

– Cada placa CPC3i de una batería estática, debe configurarse con una dirección distinta (de 1 a 16) para cada paso, empleando el conmutador rotativo ADJ de la placa CPC3i.

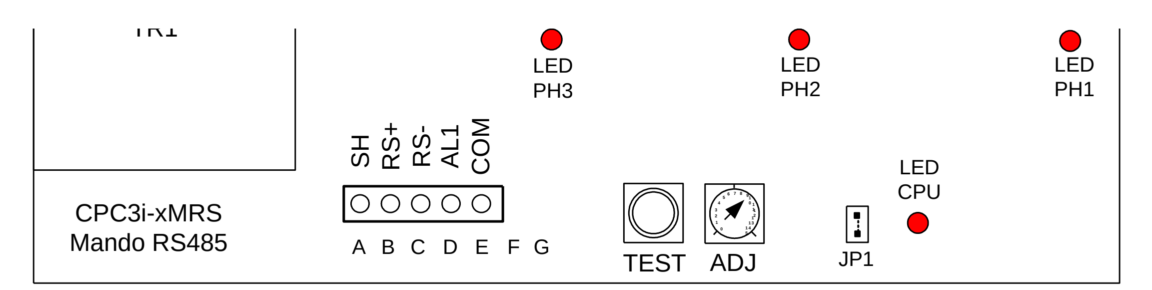


Fig. 119.- Bornes placa CPC3i-xRS

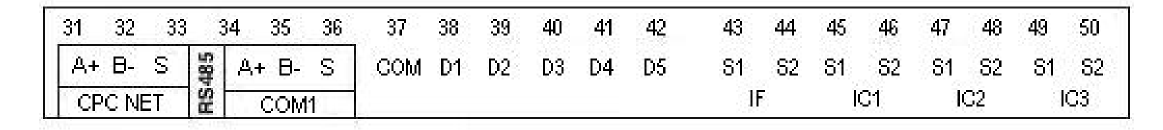


Fig. 120.- Bornes placa A del Computer plus

13.1 Trama de mando MODBUS

El **Computer plus** realiza el mando de las placas **CPC3i** empleando protocolo MODBUS. Concretamente cada 20ms se envía una trama, usando la función 15 (Escritura de N bits). El mensaje que se envía es de difusión (“broadcast”), es decir será leído por todas las placas, cualquiera que sea su dirección. El formato de la trama es el que se indica en la fig. 123.

El mensaje consiste pues en una trama dirigida a la dirección de esclavo 00H (difusión, es decir todas las placas CPC3i reciben todas las tramas). La dirección del 1r bit en la placa CPC3i es la 00H – 64H y la trama tiene 64 bits (00H – 40H) , agrupados en 8 octetos.

Nº Esclavo 1 byte	Func 1 byte	Direcc 1r bit 2 bytes	Nº de bits 2 bytes	N Oct 1 byte	Valor bits N bytes	CRC 2 bytes
00	0F	00 - 64	00 - 40	08	DD0 A DD7	XX - XX
Broad, a todos	Func 15	Direcc 1r bit 2 bytes	64 bits	8 octetos	Datos 8 bytes	CRC 2 bytes

Fig. 121.- Trama de mando de la placa CPC3i (MODBUS, función 15)

El significado de los 8 octetos DD0 a DD7 se detalla en la tabla 13-2.

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DD_0	-	thy3_np2	thy2_np2	thy1_np2	-	thy3_np1	thy2_np1	thy1_np1
DD_1	-	thy3_np4	thy2_np4	thy1_np4	-	thy3_np3	thy2_np3	thy1_np3
DD_2	-	thy3_np6	thy2_np6	thy1_np6	-	thy3_np5	thy2_np5	thy1_np5
DD_3	-	thy3_np8	thy2_np8	thy1_np8	-	thy3_np7	thy2_np7	thy1_np7
DD_4	-	thy3_np10	thy2_np10	thy1_np10	-	thy3_np9	thy2_np9	thy1_np9
DD_5	-	thy3_np12	thy2_np12	thy1_np12	-	thy3_np11	thy2_np11	thy1_np11
DD_6	-	thy3_np14	thy2_np14	thy1_np14	-	thy3_np13	thy2_np13	thy1_np13
DD_7	-	thy3_np16	thy2_np16	thy1_np16	-	thy3_np15	thy2_np15	thy1_np15

Tabla 13-2.- Significado de los 8 bytes de mando

donde:

thyn_npx	Significa tiristor n del bloque o periférico x (Este Nº de periférico, x, es el que se programa en el selector rotativo para cada placa). Obsérvese que la trama permite transmitir datos a los tiristores de hasta 16 pasos distintos, fase a fase

14 INTEGRACIÓN DEL COMPUTER PLUS EN EL PROGRAMA SCADA POWER STUDIO

Los **Computer plus** tipos **TF-C y TF-CDI** disponen de un canal adicional de comunicaciones COM1, aparte del canal CPC NET de mando de tiristores. El canal COM1 es del tipo RS-485 y permite integrar el **Computer plus** como un periférico más en el software **SCADA "Power Studio" de CIRCUTOR**.

La conexión puede hacerse directamente a un bus RS-485 o puede integrarse a una red Ethernet mediante un conversor de RS-485 a Ethernet / Modbus (TCP2RS-TCP de CIRCUTOR).

Las características de la comunicación se definen en la opción de Comunicaciones dentro del menú de Configuración. En este submenú se deciden el número de periférico (número identificativo del equipo en la red del Power Studio Scada), la velocidad de transmisión y las características de la trama de comunicación a enviar (paridad, bits de stop, etc.).

Para más detalles sobre el software SCADA consulte el manual de software Power Studio.

15 CONSIGNAS DE SEGURIDAD ⚠

Se deben de tener en cuenta las normas de instalación que se describen en los apartados anteriores de AJUSTES Y PUESTA EN MARCHA, ESQUEMAS DE CONEXIÓN y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS del equipo.

Con el equipo conectado, los bornes pueden ser peligrosos al tacto, y la apertura de cubiertas o eliminación de elementos puede dar acceso a partes peligrosas al tacto. Este equipo se suministra en condiciones de buen funcionamiento.

16 MANTENIMIENTO

El regulador **Computer plus TF** no precisa un mantenimiento especial. Es preciso evitar en la medida de lo posible todo ajuste, mantenimiento o reparación con el equipo abierto, y si es ineludible deberá efectuarlo personal cualificado bien informado de la operación a seguir.

Antes de efectuar cualquier operación de modificación de las conexiones, reemplazamiento, mantenimiento o reparación, debe desconectarse el aparato de toda fuente de alimentación. Cuando se sospeche de un fallo de funcionamiento del equipo o en la protección del mismo debe dejarse el equipo fuera de servicio, asegurándose contra cualquier conexión accidental. El diseño del equipo permite una substitución rápida del mismo en caso de avería.

17 SERVICIO TÉCNICO

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo avisar al servicio técnico de CIRCUTOR S.A.

CIRCUTOR S.A. - Servicio Posventa

Vial Sant Jordi, s/n

08232 - Viladecavalls

Tel.: 93 745 29 00

Fax: 93 745 29 14

E-mail : central@circutor.es